MITSUBISHI ELECTRIC

# Przetwornica częstotliwości

## Podręcznik instalacji

# FR-A741-5.5K do 55K

07 12 2010
Wersja A

MITSUBISHI ELECTRIC INDUSTRIAL AUTOMATION

Dziękujemy za wybór przetwornicy częstotliwości Mitsubishi.
Prosimy o zapoznanie się z niniejszym Podręcznikem instalacji oraz Podręcznikem obsługi, co umożliwi porawną obsługę przetwornicy.
Nie wolno użytkować tego wyrobu, nie mając pełnej wiedzy na temat sprzętu, wymogów bezpieczeństwa i zasad obsługi.
Prosimy o przekazanie niniejszego podręcznika użytkownikowi końcowemu.

## SPIS TREŚCI

| Data wydania | Numer podręcznika | Wersja |
| --- | --- | --- |
| 07/2010 pdp-sf | | Wydanie pierwsze |
| | | |

### Zapewnienie najwyższego stopnia bezpieczeństwa

- Tranzystorowe przetwornice częstotliwości Mitsubishi nie są projektowane ani wytwarzane do użytku w sprzęcie lub w systemach pracujących w sytuacjach, które mogą mieć wpływ lub zagrażać ludzkiemu życiu.
- Jeśli rozważane jest użytkowanie niniejszego wyrobu w aplikacjach specjalnych, takich, jak maszyny lub systemy stosowane w transporcie pasażerskim, medycynie, lotnictwie, energetyce jądrowej, systemach dystrybucji energii elektrycznej lub instalacjach podmorskich, prosimy o kontakt z najbliższym przedstawicielem handlowym Mitsubishi.
- Pomimo, że niniejszy wyrób został wyprodukowany w warunkach ścisłej kontroli jakości, to w tych miejscach, w których awaria produktu może być przyczyną poważnego wypadku, stanowczo zalecamy instalację dodatkowych urządzeń zabezpieczających.
- Nie należy użytkować niniejszego produktu z obciążeniami innymi, niż trójfazowe silniki indukcyjne.
- Przy dostawie prosimy sprawdzić, czy niniejszy Podręcznik instalacji odpowiada dostarczonej przetwornicy częstotliwości. W tym celu należy porównać specyfikację na tabliczce znamionowej przetwornicy ze specyfikacją podaną w Podręczniku instalacji.

**Niniejsza sekcja dotyczy zagadnień bezpieczeństwa**

Dopóki uważnie nie przeczytasz niniejszego Podręcznika Instalacji oraz załączonej dokumentacji i dopóki nie będziesz potrafił poprawnie użytkować sprzętu, nie próbuj montować, obsługiwać, konserwować ani dokonywać przeglądu przetwornicy częstotliwości. Nie mając pełnej wiedzy na temat sprzętu, wymogów bezpieczeństwa i zasad obsługi, nie wolno użytkować przetwornicy częstotliwości. Zawarte w niniejszym Podręczniku wskazówki na temat bezpieczeństwa podzielone są na dwie kategorie, oznaczane jako "OSTRZEŻENIE" i "UWAGA".

| | |
|---|---|
| ⚠OSTRZEŻENIE | Obejmuje przypadki, gdy niewłaściwa obsługa może spowodować niebezpieczną sytuację prowadzącą do śmierci lub poważnych obrażeń. |
| ⚠UWAGA | Obejmuje przypadki, gdy niewłaściwa obsługa może spowodować niebezpieczną sytuację, prowadzącą do umiarkowanych lub lekkich obrażeń albo do fizycznego uszkodzenia sprzętu. |

Należy pamiętać, że nawet sytuacje oznaczone kategorią ⚠UWAGA mogą w pewnych warunkach powodować poważne konsekwencje. Aby zapewnić bezpieczeństwo obsługi, należy ściśle przestrzegać zaleceń w obydwu kategoriach.

### Zapobieganie porażeniom prądem elektrycznym

**⚠OSTRZEŻENIE**

- Przy włączonym zasilaniu lub podczas pracy przetwornicy nie wolno otwierać pokrywy czołowej przetwornicy ani pokrywy zacisków. W przeciwnym razie grozi to porażeniem prądem elektrycznym.
- Nie uruchamiać przetwornicy ze zdjętą pokrywą czołową. Grozi to kontaktem z odsłoniętymi zaciskami wysokiego napięcia lub obwodami pod napięciem i porażeniem prądem elektrycznym.
- Pokrywy czołowej nie należy zdejmować nawet przy wyłączonym zasilaniu; wyjątkiem jest wykonywanie prac instalacyjnych lub przeglądów okresowych. Grozi to kontaktem z naładowanymi elektrycznie obwodami przetwornicy i porażeniem prądem elektrycznym.
- Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych lub przeglądu, należy wyłączyć zasilanie i odczekać co najmniej 10 minut, a następnie przy użyciu testera lub podobnego sprzętu sprawdzić brak napięcia szczątkowego. Przez pewien czas po wyłączeniu zasilania kondensatory są naładowane wysokm napięciem, co stwarza niebezpieczeństwo porażenia.
- Przetwornica musi być uziemiona. Uziemienie musi być zgodne z wymaganiami krajowych i lokalnych przepisów bezpieczeństwa oraz posiadać właściwe oznaczenia. (NEC sekcja 250, IEC 536 klasa 1 i inne odpowiednie normy)
- Każda osoba zajmująca się wykonywaniem połączeń lub przeglądami, powinna posiadać kompetancje do wykonywania tych prac.
- Przetwornicę należy zamontować zawsze przed podłączeniem okablowania. W przeciwnym razie grozi to porażeniem prądem elektrycznym lub obrażeniami.
- Wszelkie operacje przeprowadzane pokrętłem i przyciskami należy wykonywać suchymi rękami. W przeciwnym razie grozi to porażeniem prądem elektrycznym.
- Przewody nie powinny być narażone na zadrapania, ściskanie, nadmierne naprężenia lub poddawane znacznym obciążeniom. W przeciwnym razie grozi to porażeniem prądem elektrycznym.
- Nie wymieniać wentylatora chłodzącego przy włączonym zasilaniu. Wymiana wentylatora przy włączonym zasilaniu jest niebezpieczna.
- Nie wolno dotykać płytek drukowanych wilgotnymi rękami. Grozi to porażeniem prądem elektrycznym.
- Podczas pomiaru pojemności kondensatora obwodu głównego, do silnika, przez 1 s po wyłączeniu zasilania, przykładane jest napięcie stałe. Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, bezpośrednio po wyłączeniu zasilania nie wolno dotykać zacisków silnika itp.

### Zapobieganie pożarom

**⚠UWAGA**

- Przetwornicę należy zamontować na pozbawionym otworów niepalnym podłożu (tak, aby z tylnej strony uniemożliwić dotknięcie radiatora przetwornicy). Montaż przetwornicy na powierzchni palnej lub w jej pobliżu może spowodować pożar.
- W razie wystąpienia awarii przetwornicy, należy niezwłocznie wyłączyć jej zasilanie. W wyniku awarii może wystąpić ciągły przepływ prądu o dużej wartości, co może być przyczyną pożaru.
- Gdy stosowany jest rezystor hamowania należy zainstalować układ, który w momencie wystąpienia alarmu wyłączy zasilanie. W przeciwnym przypadku, z powodu uszkodzenia tranzystora hamującego może dojść do przegrzania rezystora hamowania, co może prowadzić do jego zniszczenia i spowodować pożar.
- Nie wolno podłączać rezystora hamowania bezpośrednio do zacisków napięcia stałego P, N. Może to wywołać pożar i spowodować zniszczenie przetwornicy. Temperatura powierzchni rezystorów hamowania może krótkotrwale przekraczać 100°C. Należy upewnić się, że zastosowano odpowiednie zabezpieczenia przed przypadkowym kontaktem i zachowano bezpieczne odstępy od innych zespołów i elementów systemu.

### Zapobieganie obrażeniom

**⚠UWAGA**

- Do wszystkich zacisków należy przykładać jedynie napięcia określone w podręczniku obsługi. W przeciwnym przypadku może dojść do rozerwania, zniszczenia lub innych uszkodzeń.
- Należy się upewnić, że przewody są podłączone do odpowiednich zacisków. W przeciwnym przypadku może dojść do rozerwania, zniszczenia lub innych uszkodzeń.
- Należy zawsze sprawdzać, czy polaryzacja przykładanego napięcia jest właściwa. W przeciwnym przypadku może dojść do rozerwania lub innych uszkodzeń elementów.
- Przy włączonym zasilaniu i przez pewien czas po jego wyłączeniu nie należy dotykać przetwornicy, gdyż jest ona gorąca i grozi poparzeniem.

### Dodatkowe wskazówki

Aby zapobiec przypadkowym błędom, obrażeniom, porażeniu prądem elektrycznym itp., należy przestrzegać także poniższych zaleceń.

**Transport i montaż**

## ⚠ UWAGA

- Wyrób należy transportować stosując takie metody, które są odpowiednie do jego ciężaru. Nie przestrzeganie tego zalecenia może być przyczyną obrażeń.
- Nie wolno ustawiać kartonów z przetwornicami w stosy, zawierające większą liczbę sztuk niż jest to zalecane.
- Upewnić się, czy materiał i miejsce montażu są w stanie utrzymać ciężar przetwornicy. Montaż należy wykonać zgodnie z zaleceniami zawartymi w podręczniku obsługi.
- Nie należy montować lub uruchamiać przetwornicy, jeśli jest ona uszkodzona lub niekompletna. Może to być przyczyną awarii.
- Nie przenosić przetwornicy trzymając za pokrywę czołową lub pokrętło, gdyż mogą się one urwać lub zostać uszkodzone.
- Nie stawiać na przetwornicy ani nie opierać o nią ciężkich przedmiotów.
- Sprawdzić, czy przetwornica została zamontowana we właściwej pozycji.
- Zapobiegać przedostawaniu się do wnętrza przetwornicy przewodzących ciał obcych, takich, jak wkręty lub elementy metalowe, lub substancji palnych, takich, jak olej.
- Ponieważ przetwornica jest urządzeniem precyzyjnym, nie wolno narażać jej na upadek lub uderzenia.
- Przetwornicę należy użytkować w określonych poniżej warunkach otoczenia. W przeciwnym przypadku może ona ulec uszkodzeniu.

| | | |
|---|---|---|
| Warunki pracy | Temperatura otoczenia | −10 °C do +50 °C (bez zamarzania) |
| | Wilgotność otoczenia | Wilgotność względna do 90% (bez kondensacji) |
| | Temperatura przechowywania | −20 °C do +65 °C ① |
| | Otoczenie | Pomieszczenia zamknięte (wolne od gazów żrących lub palnych, mgły olejowej, kurzu i pyłu) |
| | Wysokość n.p.m. | Maksymalnie 1000 m n.p.m. dla normalnych warunków eksploatacji. |
| | Wibracje | 5,9 m/$s^2$ lub mniej |

① Zakres temperatur dopuszczalnych przez krótki okres czasu, np. podczas przewozu.

**Okablowanie**

## ⚠UWAGA

- Na wyjściu przetwornicy nie wolno podłączać żadnych podzespołów lub elementów (np. pojemnościowych układów kompensacji współczynnika mocy), nie posiadających akceptacji Mitsubishi.
- Jedynie przy zachowaniu kolejności faz (U, V, W), kierunek obrotów silnika odpowiada kierunkowi zadanemu poleceniem STF/STR.

**Rozruch próbny i parametryzacja**

## ⚠UWAGA

- Przed rozruchem urządzenia należy sprawdzić nastawy parametrów. Nieprawidłowe nastawy mogą być przyczyną nieoczekiwanego zachowania urządzenia.

**Eksploatacja**

## ⚠OSTRZEŻENIE

- Jeżeli wybrana została funkcja wznowienia pracy po wystąpieniu alarmu, nie należy zbliżać się do urządzenia, gdyż wznowienie pracy odbywa się samoczynnie po ustaniu alarmu.
- Przycisk STOP/RESET jest aktywny tylko wówczas, gdy wybrana została odpowiednia funkcja. Należy zapewnić odrębny wyłącznik bezpieczeństwa w celu wykonanie zatrzymania awaryjnego (wyłączenie zasilania, hamowanie mechaniczne w przypadku zatrzymania awaryjnego itp.).
- Przed zresetowaniem przetwornicy po wystąpieniu alarmu należy upewnić się, że sygnał startu został odłączony. Zaniechanie tej czynności może być przyczyną nagłego restartu silnika.
- Start i zatrzymanie przetwornicy może odbywać się za pośrednictwem łącza komunikacyjnego i portu szeregowego lub sieci field bus. Należy jednak pamiętać, że jeśli wystąpi błąd systemu komunikacji lub linii transmisji danych, to w zależności od nastaw parametrów komunikacyjnych przetwornicy, zatrzymanie przetwornicy za pośrednictwem tych połączeń może okazać się niemożliwe. W takiej konfiguracji konieczne jest zainstalowanie dodatkowych urządzeń zabezpieczających, umożliwiających awaryjne zatrzymanie napędu (np. zablokowanie sterownika przez sygnał sterujący, zewnętrzny stycznik silnika itp.). W miejscu eksploatacji należy zamieścić jasne i jednoznaczne ostrzeżenia przeznaczone dla personelu zajmującego się obsługą i konserwacją urządzenia.
- Przeprowadzenie wstępnego wzbudzenia (podanie sygnałów LX i X13) przy sterowaniu momentem (w trybie rzeczywistego bezczujnikowego sterowania wektorowego), nawet bez podania sygnału startu (STF lub STR), może powodować powolne wirowanie silnika. Powolne wirowanie silnika może wystąpić także przy załączonym sygnale startu, gdy wartość ograniczenia prędkości = 0. Wzbudzenie wstępne można przeprowadzać jedynie po upewnieniu się, że wolno obracający się silnik nie stanowi zagrożenia.
- Obciążenie może stanowić jedynie trójfazowy silnik indukcyjny. Podłączenie urządzenia o innym charakterze, może prowadzić do uszkodzenia przetwornicy i podłączonego urządzenia.
- Nie wolno dokonywać żadnych modyfikacji sprzętu.
- Jeżeli w niniejszym podręczniku nie jest to polecone, nie wolno demontować żadnych części. Może to prowadzić do nieprawidłowej pracy lub uszkodzenia przetwornicy.

### ⚠UWAGA

- Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie gwarantuje zabezpieczenia silnika przed przegrzaniem.
- Stycznika mocy zainstalowanego na wejściu przetwornicy, nie wolno używać do częstego jej uruchamienia i wyłączania.
- W celu ograniczenia zakłóceń elektromagnetycznych należy stosować odpowiednie filtry, a przy instalacji przetwornicy postępować zgodne z przyjętymi procedurami EMC. Niestosowanie się do tych zaleceń może powodować zakłócenia w pracy innych urządzeń.
- Należy stosować odpowiednie środki ograniczające wyższe harmoniczne. W przeciwnym razie może wystąpić zagrożenie dla układów kompensacji lub przeciążenie generatorów.
- Przy sterowaniu z przetwornicy silników klasy 400 V, należy stosować silniki o wzmocnionej izolacji lub zastosować środki tłumiące przepięcia. Na zaciskach silnika mogą pojawiać się przepięcia wynikające z parametrów okablowania, które pogarszają izolację silnika.
- Po wykonaniu czyszczenia wartości parametru (parametrów), należy przed uruchomieniem przetwornicy przeprowadzić ponowną parametryzację. W wyniku czyszczenia następuje powrót do nastaw fabrycznych.
- Przetwornica może być łatwo zaprogramowana do pracy przy dużych prędkościach. Przed zmianą nastaw należy sprawdzić parametry silnika i maszyny.
- Funkcja hamowania prądem stałym nie jest przewidziana do ciągłego podtrzymywania obciążenia. Do tego celu należy wykorzystywać hamulce elektromechaniczne silnika.
- Zawsze po dłuższym okresie składowania, należy przed uruchomieniem przetwornicy przeprowadzić jej przegląd i próbę pracy.
- Aby zapobiec uszkodzeniu przetwornicy przez ładunki elektrostatyczne zgromadzone w człowieku, należy przed dotknięciem przetwornicy dotknąć najbliższego uziemionego metalowego elementu.

**Wyłącznik bezpieczeństwa**

### ⚠UWAGA

- Na wypadek awarii przetwornicy należy zapewnić dodatkowe zabezpieczenie chroniące maszynę i pozostały sprzęt przed powstaniem niebezpiecznej sytuacji, takie, jak hamulec bezpieczeństwa.
- Po zadziałaniu wyłącznika na wejściu przetwornicy, należy poszukać usterki okablowania (zwarcia) lub uszkodzenia wewnętrznych elementów przetwornicy itp. Należy wykryć przyczynę wyłączenia, usunąć ją, a dopiero potem włączyć zasilanie.
- Po zadziałaniu funkcji zabezpieczającej przetwornicę (np. po awaryjnym wyłączeniu i wyświetleniu komunikatu błędu), należy podjąć działania naprawcze opisane w instrukcji obsługi przetwornicy, zresetować przetwornicę i wznowić jej pracę.

**Konserwacja, przegląd i wymiana części**

### ⚠UWAGA

- Na obwodach sterowania przetwornicy nie wolno przeprowadzać próby oporności izolacji.

**Usuwanie zużytej przetwornicy**

### ⚠UWAGA

- Zużyta przetwornica powinna być traktowana jako odpad przemysłowy.

**Zalecenia ogólne**

Wiele schematów i rysunków w podręczniku pokazuje przetwornicę bez pokrywy czołowej lub częściowo otwartą. W takim stanie nie wolno uruchamiać przetwornicy. Przed uruchomieniem przetwornicy zawsze należy zamontować pokrywę i postępować zgodnie z zaleceniami niniejszego podręcznika.

# 1 MONTAŻ PRZETWORNICY I WSKAZÓWKI INSTALACYJNE

Rozpakować przetwornicę i na pokrywie czołowej sprawdzić tabliczkę z podaną mocą oraz na bocznej osłonie przetwornicy sprawdzić tabliczkę znamionową i upewnić się, że dostarczony produkt jest zgodny z zamówieniem i że przetwornica jest nienaruszona.

## 1.1 Typ przetwornicy

FR - A741 - 5.5 - K

| Symbol | Klasa napięciowa |
|---|---|
| A741 | Trójfazowa Klasa 400V |

| Symbol | Numer typu |
|---|---|
| 5.5 do 55 | Wskazuje moc przetwornicy [kW] |

**Przykład tabliczki z podaną mocą**

**Tabliczka z podaną mocą**

FR-A741-5.5-K ← Typ przetwornicy

SERIAL : XXXXXX ← Numer seryjny

**Przykład tabliczki znamionowej**

**Tabliczka znamionowa**

MITSUBISHI INVERTER

Typ przetwornicy → MODEL FR-A741-5.5-K

Parametry zasila- → INPUT : XXXXX

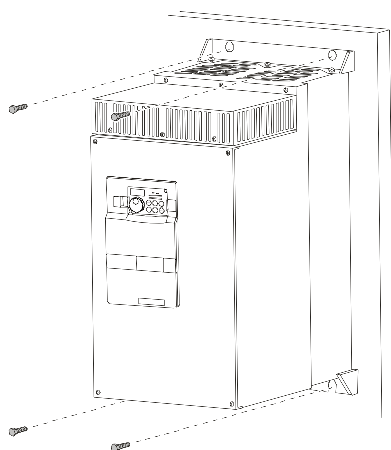
Parametry wyjściowe → OUTPUT : XXXXX

Numer seryjny → SERIAL :

PASSED

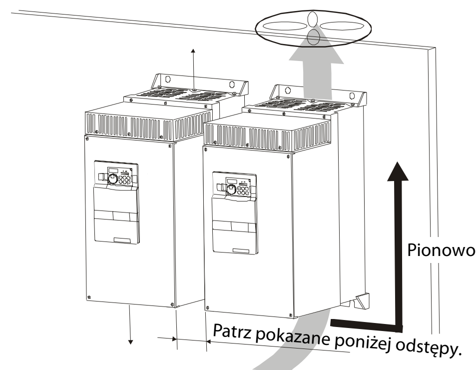
## 1.2 Montaż przetwornicy

Montaż na płaskiej powierzchni obudowy

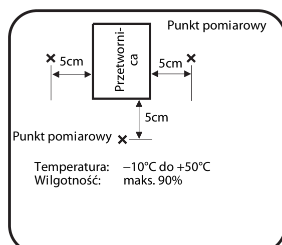


**UWAGA**

- W przypadku zabudowy kilku przetwornic w jednej szafie, należy zamontować je równolegle w celu zapewnienia warunków chłodzenia.
- Przetwornice montować pionowo.

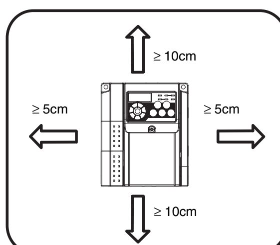



Temperatura otaczającego powietrza i wilgotność

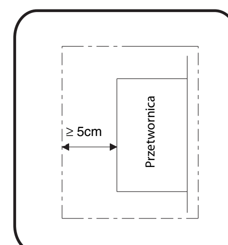



Pozostawić wystarczające odstępy i zastosować chłodzenie.

Odstępy (boczne)




Odstępy (od przodu)





## 1.3 Ogólne środki ostrożności

Czas rozładowania kondensatorów stopnia DC wynosi 10 minut. Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy przed rozpoczęciem podłączania lub przeglądu wyłączyć zasilanie przetwornicy, odczekać min. 10 minut i sprawdzić miernikiem, czy pomiędzy zaciskami P/+ i N/– nie występuje napięcie resztkowe.

## 1.4 Środowisko

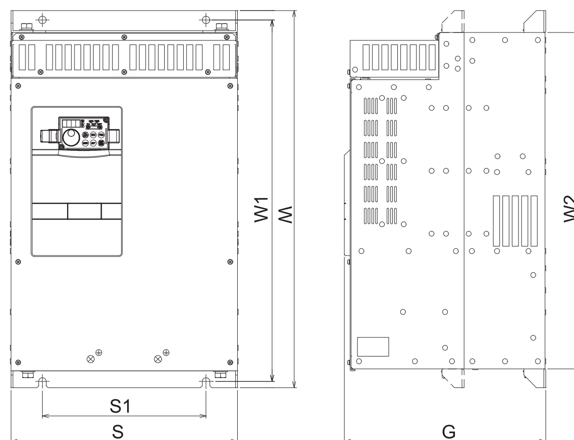
Przed montażem przetwornicy sprawdzić, czy spełnione są poniższe wymagania środowiskowe.

| | |
|---|---|
| **Temperatura otoczenia** | –10 °C do +50 °C (bez zamarzania) |
| **Wilgotność otoczenia** | Wilgotność względna do 90 % (bez kondensacji) |
| **Otoczenie** | Wolne od żrących i wybuchowych gazów, wolne od kurzu i pyłu |
| **Maksymalna wysokość n.p.m.** | Maksymalnie 1000 m nad poziomem morza |
| **Wibracje** | 5,9 m/s$^2$ lub mniej |

**UWAGA**

- Przetwornicę należy zamocować śrubami pionowo na mocnej, płaskiej powierzchni.
- Pozostawić wystarczające odstępy i zastosować chłodzenie.
- Unikać miejsc, w których przetwornica byłaby narażona na bezpośrednie działania słońca, wysoką temperaturę lub wysoką wilgotność.
- Przetwornicę należy montować na powierzchni niepalnej.

# 2 RYSUNKI GABARYTOWE




(Jednostka miary: mm)

| Typ przetwornicy | S | S1 | W | W1 | W2 | G |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FR-A741-5.5K | 250 | 190 | 470 | 454 | 425 | 270 |
| FR-A741-7,5K | | | | | | |
| FR-A741-11K | 300 | 220 | 600 | 575 | 540 | 294 |
| FR-A741-15K | | | | | | |
| FR-A741-18.5K | 360 | 260 | 600 | 575 | 535 | 320 |
| FR-A741-22K | | | | | | |
| FR-A741-30K | 450 | 350 | 700 | 675 | 635 | 340 |
| FR-A741-37K | 470 | 370 | 700 | 670 | 630 | 368 |
| FR-A741-45K | | | | | | |
| FR-A741-55K | 600 | 480 | 900 | 870 | 830 | 405 |

# 3 PODŁĄCZANIE

## 3.1 Schemat połączeni a zacisków

Logika Source

◎ Zacisk obwodu mocy

○ Zacisk obwodu sterowania

*1 Nie podłączać żadnych opcji do P/+ i N/–.

Zasilanie 3-fazowe AC

MCCB

MC

Zwora

*2

*2 Aby niezależnie zasilać obwód sterowania, należy usunąć zworę spomiędzy zacisków R1/L11 i S1/L21.

Uziemienie

P/+ *1

N/- *1

R/L1

S/L2

T/L3

R1/L11

S1/L21

U

V

W

M 3~

Silnik

Obwód mocy

Obwód sterowani a

Wejścia sterujące (podawanie napięcia jest niedozwolo-

Funkcje zacisków zmieniają się zależnie od przypisanych im funkcji.
(*Pr. 178 do Pr. 189*)

Start obrotów do przodu — STF

Start obrotów do tyłu — STR

Wybór funkcji startu z samopodtrzymaniem — STOP

Wybór prędkości zaprogramowanych:
Wysoka prędkość — RH
Średnia prędkość — RM
Niska prędkość — RL

*3 Zacisk JOG może być użyty jako wejście ciągu impulsów. Użyć Pr. 291 aby wybrać JOG/pulse.

Tryb JOG — JOG *3

Wybór drugiej funkcji — RT

*4 Zacisk AU może być użyty jako wejście PTC.

Odcięcie wyjścia — MRS

Reset — RES *4

Wybór wejścia prądowego — AU

AU

PTC

Wybór automatycznego wznowienia pracy po chwilowym zaniku zasilania — CS

Zacisk wspólny wejść stykowych (Sink*) — SD

SOURCE

SINK

Zasilanie 24 V DC, maks. prąd obciążenia 100 mA. Zacisk wspólny wejść stykowych (Source*) — PC

*(Zacisk wspólny do zewnętrznego zasilania tranzystora)

*5 Przełącznik wejścia napięcie/prąd

Złącze PU

Wyjścia przekaźnikowe

C1

B1

A1

Wyjście przekaźnikowe 1 (Wyjście alarmowe)

Funkcje zacisków wyjściowych zmieniają się zależnie od przypisanych im funkcji.
(*Pr. 195, Pr. 196*)

C2

B2

A2

Wyjście przekaźnikowe 2

Wyjścia z otwartym kolektorem

RUN — Praca

SU — Dojście do częstotl.

IPF — Chwilowy zanik zasilania

OL — Przeciążenie

FU — Detekcja częstotliwości

SE — Zacisk wspólny wyjść z otwartym kolektorem Zacisk wspólny Sink/Source

Funkcje zacisków wyjściowych zmieniają się zależnie od przypisanych im funkcji.
(*Pr. 190 do Pr. 194*)

Analogowy sygnał zadawania częstotliwości

Potencjometr do zadawania częstotliwości 1kΩ, 1/2W

*6

3

2

1

10E(+10V)

10(+5V)

ON

OFF

4 2

2 — 0–5V DC (0 do 10V DC, 0 do 20mA DC) *5

5

*5 Specyfikacja zacisków wejściowych może zostać zmieniona przez przełączenie parametrów (Pr. 73, Pr. 267). Przełącznik wyboru wejścia (prądowe/napięciowe) ustawiony na pozycji OFF, wybrane wejście napięciowe (0 do 5V/0 do10V). Wstawiony na pozycji ON, wybrane wejście prądowe (4 do 20mA).

Wejście pomocnicze (+) (-)

1 — 0– ±10V DC (0 do ±5V DC) *5

Wejście zacisku 4 (wejście prądowe) (+) (-)

4 — 4-20mA DC (0 do 5V DC, 0 do 10V DC) *5

Złącza do podłączenia dodatkowych kart

Złącze 1-szej karty

Złącze 2-giej karty

Złącze 3-ciej karty

*6 Jeżeli wartość zadana jest często zmieniana, zaleca się użycie potencjometru 1 Ω, 2 W

Złącze USB

FM (+) Wyjście impulsowe

SD (-)

AM (+) Wyjście sygnału analogowego (0 do 10 V DC)

5 (-)

Zaciski złącza RS-485

TXD+

TXD- Transmisja danych

RXD+

RXD- Odbiór danych

SG — GND

Rezystor zakończeni linii

VCC — 5V (dopuszczalny prąd obciążenia 100 mA)

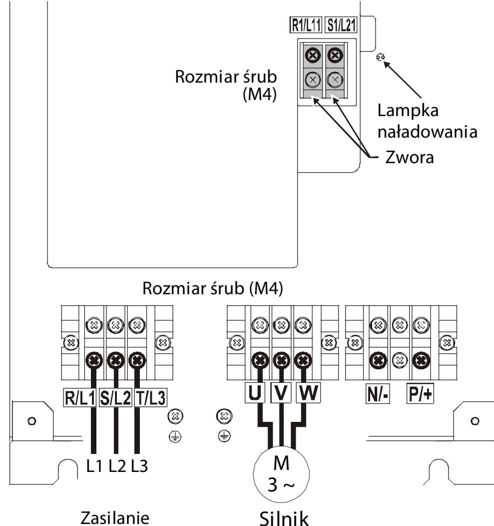
**UWAGA**

- Aby zapobiec nieprawidłowej pracy spowodowanej zakłóceniami, należy pomiędzy przewodami sygnałowymi i zasilającymi zachować odstęp większy niż 10 cm. Należy również odseparować przewody mocy strony wejściowej od przewodów strony wyjściowej.
- Po wykonaniu okablowania, nie wolno wewnątrz przetwornicy pozostawiać żadnych ścinków przewodów. Pozostawione ścinki mogą powodować alarmy, błędy lub nieprawidłową pracę. Przetwornicę należy utrzymywać w czystości. Podczas wiercenia otworów montażowych w obudowie itp. należy zadbać, aby do wnętrza przetwornicy nie przedostawały się wióry ani inne ciała obce.
- Przełącznik napięcie/prąd należy ustawić we właściwej pozycji. Niepoprawne ustawienie może spowodować wystąpienie błędów lub nieprawidłowe działanie.

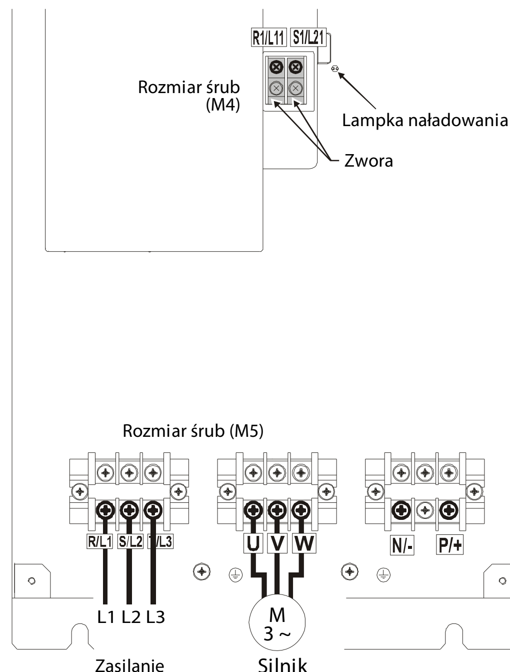
## 3.2 Zaciski obwodu mocy

### 3.2.1 Rozmieszczenie zacisków obwodu mocy, zasilania i okablowania silnika

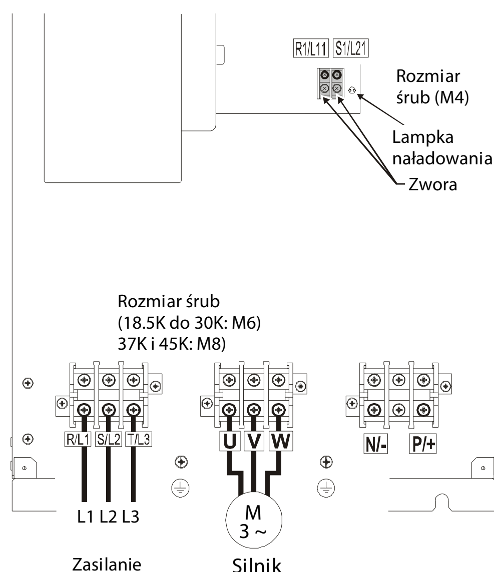
FR-A741-5.5K, 7.5K



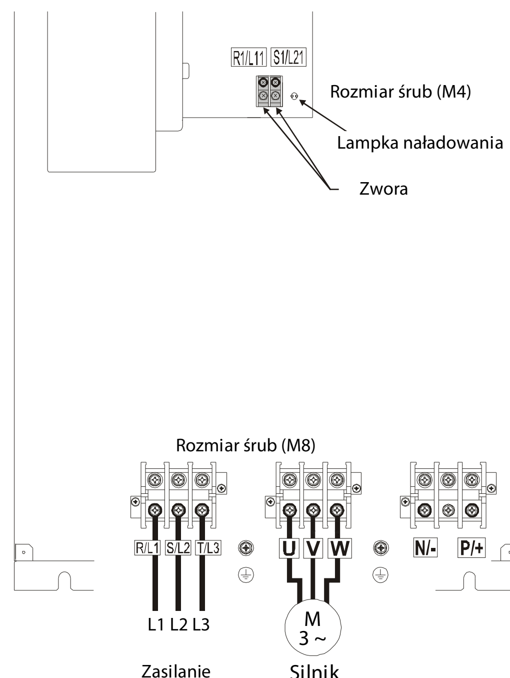

FR-A741-11K, 15K




FR-A741-18.5K do 45K




FR-A741-55K




**UWAGA**

- Przewody zasilające muszą być podłączone do zacisków R/L1, S/L2, T/L3. (Kolejność faz nie musi być zachowana). Przewodów zasilających nie wolno podłączać do zacisków U, V, W przetwornicy. Podłączenie takie spowoduje zniszczenie przetwornicy!
- Silnik należy podłączyć do zacisków U, V, W. Załączenie sygnału STF (start, obroty do przodu) powoduje obrót silnika w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara (patrząc od strony wału silnika).



## 3.3 Kable i długość przewodów

### 3.3.1 Przekrój przewodów

Aby zapewnić spadek napięcia nie większy niż 2 %, należy wybrać zalecany przekrój przewodów.

Jeżeli długość przewodów pomiędzy przetwornicą a silnikiem jest znaczna, spadek napięcia na przewodach mocy powoduje zmniejszenie momentu obrotowego silnika, zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości.

Następna tabela pokazuje przykład doboru rozmiaru dla przewodów o długości 20 m.

**Klasa napięciowa 400 V (przy zasilaniu 440 V)**

| Odpowiedni model przetwornicy | Rozmiar śruby zacisku *1 | Moment dokręcający [Nm] | Końcówki zaciskowe | |
|---|---|---|---|---|
| | | | R/L1, S/L2, T/L3, P1, + | U, V, W |
| FR-A741-5.5K | M4 | 1,5 | 2-4 | 2-4 |
| FR-A741-7.5K | M4 | 1,5 | 5,5-4 | 5,5-4 |
| FR-A741-11K | M5 | 2,5 | 5,5-5 | 5,5-5 |
| FR-A741-15K | M5 | 2,5 | 8-5 | 8-5 |
| FR-A741-18.5K | M6 | 4,4 | 14-6 | 8-6 |
| FR-A741-22K | M6 | 4,4 | 14-6 | 14-6 |
| FR-A741-30K | M6 | 4,4 | 22-6 | 22-6 |
| FR-A741-37K | M8 | 7,8 | 22-8 | 22-8 |
| FR-A741-45K | M8 | 7,8 | 38-8 | 38-8 |
| FR-A741-55K | M8 | 7,8 | 60-8 | 60-8 |

*1 Rozmiar śruby zacisku oznacza rozmiar zacisku dla R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W oraz śruby do uziemienia.

**Przykład wyboru dla długości przewodów 20 m**

| Odpowiedni model przetwornicy | Rozmiary przewodów | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | HIV [mm$^2$] *1 | | | AWG ([mm$^2$]) *2 | | PVC [mm$^2$] *3 | | |
| | R/L1, S/L2, T/L3, P1, + | U, V, W | Kabel uziemienia | R/L1, S/L2, T/L3, P1, + | U, V, W | R/L1, S/L2, T/L3, P1, + | U, V, W | Kabel uziemienia |
| FR-A741-5.5K | 2 | 2 | 3,5 | 12 (3,3) | 14 (2,1) | 2,5 | 2,5 | 4 |
| FR-A741-7.5K | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 12 (3,3) | 12 (3,3) | 4 | 4 | 4 |
| FR-A741-11K | 5,5 | 5,5 | 8 | 10 (5,3) | 10 (5,3) | 6 | 6 | 10 |
| FR-A741-15K | 8 | 8 | 8 | 8 (8,4) | 8 (8,4) | 10 | 10 | 10 |
| FR-A741-18.5K | 14 | 8 | 14 | 6 (13,3) | 8 (8,4) | 16 | 10 | 16 |
| FR-A741-22K | 14 | 14 | 14 | 6 (13,3) | 6 (13,3) | 16 | 16 | 16 |
| FR-A741-30K | 22 | 22 | 14 | 4 (21,1) | 4 (21,1) | 25 | 25 | 16 |
| FR-A741-37K | 22 | 22 | 14 | 4 (21,1) | 4 (21,1) | 25 | 25 | 16 |
| FR-A741-45K | 38 | 38 | 22 | 1 (42,4) | 2 (33,6) | 50 | 50 | 25 |
| FR-A741-55K | 60 | 60 | 22 | 1/0 (42,4/53,4) | | 50 | 50 | 25 |

*1 Zalecany przekrój dotyczy przewodu typu HIV (przewód klasy napięciowej 600 V z podwójną izolacją winylową) o długotrwałej dopuszczalnej temperaturze 75 °C. Zakłada się, że temperatura otoczenia nie przekracza 50 °C, a długość przewodów jest nie większa niż 20 m.

*2 Dla modelu 45 K lub mniejszego zalecany przekrój dotyczy przewodu TTHW o długotrwałej dopuszczalnej temperaturze 75 °C. Zakłada się, że temperatura otoczenia nie przekracza 40 °C, a długość przewodów jest nie większa niż 20 m.
Dla modelu 55 K, zalecany przekrój dotyczy przewodu THHN o długotrwałej dopuszczalnej temperaturze 90 °C. Zakłada się, że temperatura otoczenia nie przekracza 40 °C, a podłączenie wykonane jest w obrębie szafy. (Przykład doboru do użytku głównie w Stanach Zjednoczonych (AWG = American Wire Gauge). Wartości w nawiasach podają przekrój przewodów w mm$^2$.

*3 Dla modelu 45 K lub mniejszego zalecany przekrój dotyczy przewodu PCV o długotrwałej dopuszczalnej temperaturze 70 °C. Zakłada się, że temperatura otoczenia nie przekracza 40 °C, a długość przewodów jest nie większa niż 20 m.
Dla modelu 55K, zalecany przekrój dotyczy przewodu XPLE o długotrwałej dopuszczalnej temperaturze 90 °C. Zakłada się, że temperatura otoczenia nie przekracza 40 °C, a podłączenie wykonane jest w obrębie szafy. (Przykład doboru do użytku głównie w Europie.)

**UWAGA**

- Śrubę zacisku dokręcić podanym momentem. Śruba dokręcona zbyt luźno może być przyczyną zwarcia lub nieodpowiedniego działania układu. Śruba dokręcona zbyt mocno może spowodować pęknięcia zacisku, co może być przyczyną zwarcia lub nieodpowiedniego działania układu.
- Do przewodów zasilających i silnikowych należy używać końcówek zaciskowych z koszulkami izolacyjnymi.

Spadek napięcia w linii zasilającej może być obliczony według następującego wzoru:

$$\text{spadek napięcia linii zasilającej [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{rezystancja przewodu } [m\Omega/m] \times \text{długość przewodu [m]} \times \text{prąd [A]}}{1000}$$

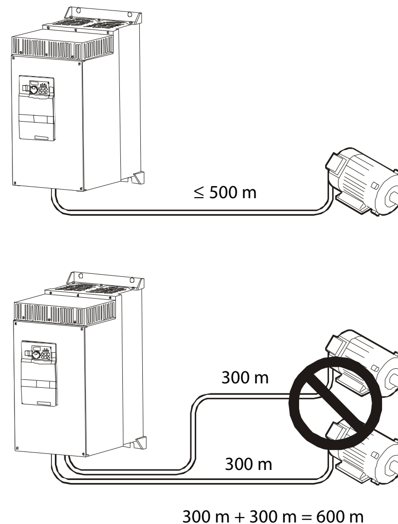
Jeżeli długość przewodu jest znaczna lub gdy konieczne jest obniżenie spadku napięcia w zakresie małych prędkości obrotowych (zmniejszenia momentu), należy zastosować przewód o większym przekroju.

### 3.3.2 Dopuszczalna długość przewodów silnikowych

Całkowita długość przewodów do podłączenia pojedynczego silnika lub wielu silników nie powinna przekraczać 500 m. (Przy sterowaniu wektorowym maksymalna długość przewodów wynosi 100 m).

Długości podane w poniższej tabeli dotyczą przewodów nieekranowanych. Jeżeli stosowane są przewody ekranowane, wartości z tabeli należy podzielić przez 2. Należy pamiętać, że podane długości stanowią łączną długość przewodów - jeżeli do jednej przetwornicy podłączanych jest kilka silników równolegle, należy zsumować długości wszystkich przewodów silnikowych.

Łączna długość przewodów




Należy zwrócić uwagę na fakt, że uzwojenia trójfazowego silnika indukcyjnego zasilanego z przetwornicy częstotliwości, są narażone na większe naprężenia niż przy zasilaniu sieciowym. Silnik musi posiadać akceptację producenta do zasilania z przetwornicy częstotliwości.

Przetwornice typu PWM generują na zaciskach silnika przepięcia, związane z parametrami przewodów. Szczególnie dla silników klasy napięciowej 400 V, przepięcia te mogą powodować uszkodzenia izolacji. Gdy silniki klasy napięciowej 400 V są zasilane z przetwornicy, należy rozważyć następujące środki zaradcze:

- Zastosować "sterowany przetwornicą silnik klasy napięciowej 400 V o wzmocnionej izolacji", a w parametrze *Pr. 72 PWM wybór częstotliwości* nastawić stosowną do długości przewodów wartość częstotliwości.

| | ≤ 50 m | 50 m –100 m | ≥ 100 m |
|---|---|---|---|
| Częstotliwość nośna | ≤ 14,5 kHz | ≤ 9 kHz | ≤ 4 kHz |

- Ograniczenie szybkości narastania napięcia wyjściowego przetwornicy częstotliwości (dU/dT):
  Jeżeli silnik wymaga ograniczenia szybkości narastania napięcia do wartości 500 V/µs lub mniejszej, na wyjściu przetwornicy należy zainstalować filtr. W celu uzyskania dalszych szczegółów należy skontaktować się z przedstawicielem Mitsubishi.

**UWAGA**

- Przy dużej długości przewodów, przetwornica może być narażona na oddziaływanie prądów ładowania pojemności własnej przewodów, co może powodować nieprawidłowe działanie zabezpieczenia przeciążeniowego lub szybkiego ograniczenia prądowego, a także niepoprawne działanie lub uszkodzenie urządzeń podłączonych do wyjścia przetwornicy. W przypadku niepoprawnego działania szybkiego ograniczenia prądowego, należy wyłączyć tę funkcję. (Opis *Pr. 156 Wybór funkcji zapobiegania utknięciu*, patrz Podręcznik Obsługi).
- Szczegółowy opis *Pr. 72 PWM wybór częstotliwości*, patrz Podręczni Obsługi.

### 3.3.3 Przekrój przewodów zasilających obwód sterowania (zaciski R1/L11, S1/L21)

- Rozmiar śrub w listwie zaciskowej: M4
- Przekrój przewodów: 0,75 mm$^2$ do 2 mm$^2$
- Moment dokręcający: 1,5 Nm

## 3.4 Obwód sterowania

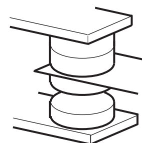
### 3.4.1 Standardowe rozmieszczenie zacisków obwodu sterowania

Rozmiar śrub: M3,5
Moment dokręcający: 1,2 Nm

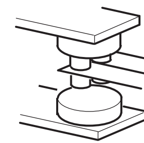
| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | B1 | C1 | A2 | B2 | C2 | 10E | 10 | 2 | 5 | 4 | | |
| RL | RM | RH | RT | AU | STOP | MRS | RES | SD | FM | AM | 1 | |
| SE | RUN | SU | IPF | OL | FU | SD | SD | STF | STR | JOG | CS | PC |

### 3.4.2 Wskazówki związane z instalacją elektryczną

- Zaciski PC, 5 oraz SE są zaciskami wspólnymi (0 V) dla sygnałów we/wy i są od siebie odizolowane. Należy unikać łączenia zacisków PC i 5 oraz SE i 5 (masa). Zacisk PC jest zaciskiem wspólnym dla zacisków wejściowych STF, STR, STOP, RH, RM, RL, JOG, RT, MRS, RES, AU, CS).
- Do podłączania obwodów sterujących należy stosować przewody ekranowane lub skręcone pary przewodów oraz prowadzić je z dala od obwodów mocy i obwodów zasilania (w tym obwodów przekaźnikowych 230 V).
- Przy podawaniu sygnałów stykowych na wejścia sterujące, należy stosować dwa lub więcej połączonych równolegle styków niskoprądowych lub użyć styki podwójne. Ma to na celu uniknięcie błędnych sygnałów, gdyż sygnały na wejściach sterujących są sygnałami niskoprądowymi.



Styki niskoprądowe



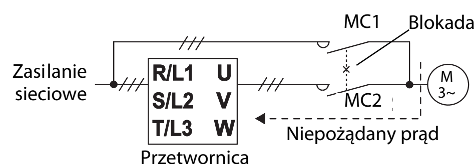
Styki podwójne

- Na wejścia stykowe obwodów sterowania (np. STF) nie wolno podawać napięcia.
- Napięcie na wyjścia alarmowe (A, B, C) należy podawać zawsze poprzez cewkę przekaźnika, lampkę itp.
- Do połączania z zaciskami obwodów sterujących zaleca się stosowanie przewodów o przekroju od 0,3 mm$^2$ do 0,75 mm$^2$.
  W sytuacji, gdy prowadzonych jest wiele przewodów lub przewody są nierówno poukładane, zastosowanie przewodów o przekroju 1,25 mm$^2$ lub większym może powodować niedomykanie się pokrywy czołowej, a w konsekwencji wadliwe działanie urządzenia.
- Długość przewodów nie powinna przekraczać 30 m.
- Poziom sygnałów sterujących może być przełączany pomiędzy logiką dodatnią (SOURCE) i ujemną (SINK). Sygnały wejściowe są fabrycznie ustawione na logikę Source. Aby zmienić logikę sterowania, należy zworę znajdującą się na tylnej stronie listwy zaciskowej obwodów sterujących przełożyć w przeciwne położenie.

# 4 ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA PRZETWORNICY

Przetwornice serii FR-A701 są wysoce niezawodne, lecz nieprawidłowe wykonanie podłączeń lub nieodpowiednia obsługa mogą skrócić ich żywotność lub spowodować uszkodzenie.
Przed rozpoczęciem eksploatacji zawsze należy sprawdzić, czy zastosowano się do poniższych zaleceń.

- Do przewodów zasilających i silnikowych należy używać końcówek zaciskowych z koszulkami izolacyjnymi.
- Podłączenie napięcia zasilania do zacisków wyjściowych przetwornicy (U, V, W) spowoduje jej uszkodzenie. Nigdy nie należy wykonywać takiego połączenia.
- Po wykonaniu okablowania, nie wolno wewnątrz przetwornicy pozostawiać żadnych ścinków przewodów. Pozostawione ścinki mogą powodować alarmy, błędy lub nieprawidłową pracę. Przetwornicę należy utrzymywać w czystości. Podczas wiercenia otworów montażowych (np. w płycie montażowej szafy sterowniczej) należy zadbać, aby do wnętrza przetwornicy nie przedostawały się wióry ani inne ciała obce.
- Należy stosować przewody o takim przekroju, który zapewni spadek napięcia poniżej 2 %.
  Jeżeli długość przewodów pomiędzy przetwornicą a silnikiem jest znaczna, spadek napięcia na przewodach mocy powoduje zmniejszenie momentu obrotowego silnika, zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości.
  Zalecane przekroje przewodów - patrz *strona 6*.
- Całkowita długość przewodów nie powinna przekraczać 500 m.
  Przy połączeniu na większą odległość, prądy ładowania pojemności własnej przewodów mogą obniżyć poziom zadziałania funkcji szybkiego ograniczenia prądowego lub spowodować niewłaściwie działanie lub uszkodzenie urządzeń podłączonych do wyjścia przetwornicy. Dlatego nie należy przekraczać maksymalnej długości przewodów. (Patrz *strona 7*)
- Kompatybilność elektromagnetyczna
  Działanie przetwornicy częstotliwości może na jej wejściu i wyjściu wywoływać zakłócenia elektromagnetyczne, które, poprzez wejściowe przewody zasilające lub przewody sygnalizacyjne i transmisji danych a także drogą promieniowania elektromagnetycznego, mogą przenosić się do pracujących w pobliżu urządzeń (np. odbiorników radiowych). Aby zmniejszyć poziom zakłóceń propagowanych drogą radiową, można w razie potrzeby zainstalować na wejściu przetwornicy dodatkowy filtr.
  Zastosowanie dławików AC lub DC zmniejsza poziom zakłóceń (harmonicznych) propagowanych wzdłuż przewodów. W celu redukcji zakłóceń wyjściowych należy stosować ekranowane przewody silnikowe.
- Po stronie wyjściowej przetwornicy nie wolno instalować kondensatorów poprawiających współczynnik mocy, warystorów lub ograniczników przepięć. Może to powodować awaryjne wyłączenie przetwornicy lub uszkodzenie podłączonych elementów. Jeżeli którykolwiek z wymienionych elementów jest zainstalowany, należy go zdemontować.
- Przed rozpoczęciem prac instalacyjnych lub innych prac związanych z przetwornicą, należy wyłączyć zasilanie i odczekać co najmniej 10 minut, a następnie przy użyciu testera lub podobnego sprzętu sprawdzić brak napięcia szczątkowego. Przez pewien czas po wyłączeniu zasilania kondensatory są naładowane wysokm napięciem, co stwarza niebezpieczeństwo porażenia.
- Zwarcie lub zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy może spowodować zniszczenie modułów przetwornicy.
  - Przed rozpoczęciem pracy przetwornicy należy sprawdzić rezystancję izolacji obwodów, gdyż powtarzające się zwarcia spowodowane niewłaściwym okablowaniem lub starzeniem się izolacji silnika, mogą doprowadzić do uszkodzenia modułów przetwornicy.
  - Przed włączeniem zasilania należy na wyjściu przetwornicy sprawdzić stan izolacji pomiędzy fazami oraz izolacji faza - ziemia. Szczególnie starannie należy sprawdzić stan oraz oporność izolacji w przypadku starych silników lub silników eksploatowanych w agresywnym środowisku.
- Do uruchamiania/ zatrzymywania przetwornicy nie wolno stosować stycznika mocy włączonego w obwód zasilania przetwornicy. Do uruchamiania i zatrzymywania silnika należy zawsze używać sygnałów STF i STR.
- Do zacisków we/wy obwodów sygnałowych przetwornicy, nie wolno przykładać napięć wyższych niż dopuszczalne. Podanie na zaciski sygnałowe napięcia wyższego niż dopuszczalne lub napięcia o niepoprawnej polaryzacji może uszkodzić urządzenie. W szczególności, jeżeli stosowany jest zadajnik potencjometryczny, należy dokładnie sprawdzić poprawność połączeń, aby uniknąć zwarcia zacisków 10E- lub 10 z zaciskiem 5.
- Należy zapewnić mechaniczną i elektryczną blokadę styczników MC1 i MC2, które przełączają pomiędzy zasilaniem silnika z sieci i z przetwornicy.
  Przy niewłaściwym podłączeniu pokazanego niżej obwodu obejścia czy też z powodu drżenia styków wywołanych nieprawidłową sekwencją, wytwarzany w chwili przełączania łuk elektryczny i wywołane nim prądy upływu z sieci zasilającej spowodują zniszczenie przetwornicy.




- Jeżeli z chwilą przywrócenia napięcia po awarii zasilania napęd nie może być ponownie uruchomiony, należy po stronie wejściowej przetwornicy zainstalować stycznik mocy oraz opracować taką sekwencję, która nie załączy sygnału startu.
  Jeżeli po zaniku zasilania sygnał startu pozostaje załączony, wówczas po przywróceniu zasilania przetwornica automatycznie wznowi pracę.



- Wskazówki do pracy z przeciążeniami
  Jeżeli napęd eksploatowany jest w warunkach częstego rozruchu/zatrzymania, wzrosty i spadki temperatury modułów mocy spowodowane przepływem znacznych prądów mogą stać się przyczyną zmęczenia termicznego i w efekcie mogą skrócić żywotność przetwornicy. Ponieważ zmęczenie termiczne jest związane z wielkością prądu, można zwiększyć trwałość przetwornicy przez ograniczenie udarów prądowych, prądu rozruchowego itp. Zmniejszenie prądu może zwiększyć trwałość produktu. Jednak zmniejszenie prądu powoduje zmniejszenie momentu obrotowego silnika, co może uniemożliwić jego rozruch. Dlatego też, aby umożliwić przepływ wystarczająco dużego prądu, należy zwiększyć moc przetwornicy.
- Należy upewnić się, że specyfikacja i dane znamionowe przetwornicy odpowiadają wymaganiom danej aplikacji.
- Do sterowania wektorowego niezbędny jest silnik wyposażony w enkoder. Ponadto enkoder powinien być podłączony bezpośrednio do wału sinika, bez jakichkolwiek luzów. W przypadku rzeczywistego, bezczujnikowego sterowania wektorowego enkoder nie jest konieczny.
- Jeżeli zakłócenia elektromagnetyczne pochodzące z przetwornicy powodują wahania sygnału zadającego częstotliwość a w konsekwencji niestabilność obrotów silnika, to w przypadku, gdy obroty silnika zadawane są za pomocą sygnału analogowego, należy przedsięwziąć następujące kroki.
  - Przewodów sygnałowych i przewodów mocy (przewodów we/wy przetwornicy) nie prowadzić równolegle do siebie i nie łączyć ich w wiązki.
  - Przewody sygnałowe prowadzić możliwie daleko od przewodów mocy (przewodów we/wy przetwornicy).
  - Jako przewodów sygnałowych należy używać przewodów ekranowanych.
  - Na przewodach sygnałowych zainstalować rdzeń ferrytowy (np. ZCAT3035-1330 TDK).

# 5 ODPORNOŚĆ NA USZKODZENIA SYSTEMU, W KTÓRYM UŻYTKOWANA JEST PRZETWORNICA

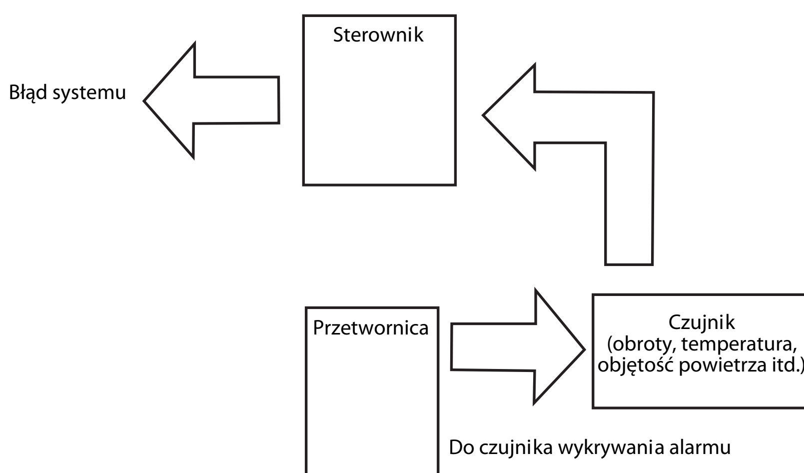
W chwili wystąpienia usterki, przetwornica wyprowadza na wyjście sygnał błędu. Jednakże sygnał błędu nie musi być spowodowany usterką przetwornicy, wynikającą z awarii obwodu detekcji lub obwodu wyjściowego itd. Pomimo, że Mitsubishi dostarcza produkty najwyższej jakości, należy zainstalować blokadę wykorzystującą sygnały wyjściowe informujące o stanie przetwornicy, co pozwoli zapobiec takim wypadkom, jak uszkodzenie maszyny spowodowane usterką przetwornicy. Należy też rozważyć taką konfigurację, która zapewni bezpieczeństwo systemu bez angażowania przetwornicy, nawet w przypadku jej awarii.

Metoda blokady, która wykorzystuje wyjściowe sygnały stanu przetwornicy
Przez odpowiednie połączenie sygnałów wyjściowych określających stan przetwornicy, można w poniżej pokazany sposób, utworzyć blokadę i wykryć alarm pochodzący z przetwornicy.

| Metoda blokady | Metoda kontroli | Wykorzystywane sygnały | Patrz strona |
|---|---|---|---|
| Zadziałanie funkcji zabezpieczeń przetwornicy | Kontrola pracy styku alarmu<br>Detekcja błędu obwodu za pomocą logiki ujemnej | Wyjściowy sygnał błędu (sygnał ALM) | Patrz rozdział "Parametry" w Podręczniku obsługi |
| Stan pracy przetwornicy | Kontrola sygnału gotowości do pracy | Sygnał "gotowość do pracy" (sygnał RY) | |
| | Kontrola logiczna sygnału startu i sygnału pracy | Sygnał startu (sygnał STF, sygnał STR)<br>Sygnał pracy (sygnał RUN) | |
| | Kontrola logiczna sygnału startu i prądu wyjściowego | Sygnał startu (sygnał STF, sygnał STR)<br>Sygnał detekcji prądu wyjściowego (sygnał Y12) | |

Metoda zabezpieczenia na zewnątrz przetwornicy
Nawet jeżeli blokada działa w oparciu o sygnalizację stanu przetwornicy, nie zapewnia to wystarczającej niezawodności, gdyż sygnalizacja stanu sama może działać wadliwie. Na przykład, jeżeli blokada działa w oparciu o sygnały błędu przetwornicy, startu oraz sygnału RUN, może zaistnieć przypadek, gdy sygnał błędu się nie pojawi, a sygnał RUN jest podtrzymywany pomimo wystąpienia błędu przetwornicy.

Należy zainstalować detektor wykrywający prędkośc obrotową silnika oraz detektor prądu silnika, jak również, zależnie od istotności systemu, należy rozważyć budowę zabezpieczenia w układzie pokazanym poniżej. Po podaniu do rozdzielnicy sygnału startu, układ sprawdza obroty silnika oraz prąd silnika, porównując sygnał startu na wejściu przetwornicy z sygnałami z detektorów obrotów i prądu silnika. Należy pamiętać, że od chwili startu silnika do momentu zatrzymania, prąd silnika jest różny od zera, gdyż przetwornica rozpoczyna hamowanie nawet po wyłączeniu sygnału startu. Układ logiczny powinien być skonfigurowany z uwzględnieniem czasu hamowania. Zaleca się ponadto zastosowanie detektora prądu kontrolującego prąd trójfazowy.




Przez porównanie sygnału zadającego obroty z wartością obrotów określoną przez detektor obrotów silnika należy sprawdzić, czy pomiędzy rzeczywistą i zadaną prędkością obrotową silnika nie występuje rozbieżność.

# 6 PARAMETRY

W przypadku prostego napędu o zmiennej prędkości można użyć fabrycznych nastaw parametrów. W celu dostosowania układu do występujących obciążeń i wymagań eksploatacyjnych, należy wprowadzić nastawy koniecznych parametrów. Wprowadzanie nastaw parametrów, ich zmiana i kontrola mogą być przeprowadzone z panelu operatora. Szczegółowe dane na temat parametrów można znaleźć w podręczniku eksploatacji.

Przy nastawach fabrycznych wyświetlane są wartości wszystkich parametrów. W razie potrzeby użyć *Pr. 160 Wybór wyświetlania funkcji rozszerzonych*.

| Parametr | Nazwa | Wartość początkowa | Zakres nastaw | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| 160 | Wybór wyświetlanej grupy parametrów | 0 | 9999 | Wyświetlane mogą być tylko parametry trybu prostego. |
| | | | 0 | Wyświetlane mogą być parametry trybu prostego i rozszerzonego. |
| | | | 1 | Wyświetlane mogą być tylko parametry zarejestrowane w grupie użytkownika. |

**Uwagi**

- Parametry oznaczone znakiem ◎ są parametrami trybu prostego.
- Parametry oznaczone w tabeli jako [ ] dopuszczają zmianę nastaw podczas pracy nawet wtedy, jeżeli w *Pr. 77 Wybór typu zapisu parametrów* ustawiona została wartość "0" (wartość początkowa).

| Parametr | Nazwa | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|
| ◎ 0 | Forsowanie momentu | 0 do 30 % | 3/2 % *1 |
| ◎ 1 | Częstotliwość maksymalna | 0 do 120 Hz | 120 Hz |
| ◎ 2 | Częstotliwość minimalna | 0 do 120 Hz | 0 Hz |
| ◎ 3 | Częstotliwość bazowa | 0 do 400 Hz | 60 Hz |
| ◎ 4 | Ustawienie wielobiegowe (wysoka prędkość) | 0 do 400 Hz | 60 Hz |
| ◎ 5 | Ustawienie wielobiegowe (średnia prędkość) | 0 do 400 Hz | 30 Hz |
| ◎ 6 | Ustawienie wielobiegowe (niska prędkość) | 0 do 400 Hz | 10 Hz |
| ◎ 7 | Czas przyspieszania | 0 do 3600/360 s | 5 s/15 s *1 |
| ◎ 8 | Czas hamowania | 0 do 3600/360 s | 5 s/15 s *1 |
| ◎ 9 | Elektroniczne termiczne zabezpieczenie przeciążeniowe | 0 do 500 A | Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy |
| 10 | Częstotliwość hamowania prądem stałym DC | 0 do 120 Hz, 9999 | 3 Hz |
| 11 | Czas hamowania prądem stałym DC | 0 do 10 s, 8888 | 0,5 s |
| 12 | Napięcie hamowania prądem stałym DC | 0 do 30 % | 4/2 % *1 |
| 13 | Częstotliwość startowa | 0 do 60 Hz | 0,5 Hz |
| 14 | Wybór charakterystyki obciążenia | 0 do 5 | 0 |
| 15 | Częstotliwość pracy JOG | 0 do 400 Hz | 5 Hz |
| 16 | Czas przyspieszenia/ hamowania w trybie Jog | 0 do 3600/360 s | 0,5 s |
| 17 | Wybór wejścia MRS | 0, 2, 4 | 0 |
| 18 | Maksymalna częstotliwość pracy przy dużej prędkości | 120 do 400 Hz | 120 Hz |
| 19 | Napięcie przy częstotliwości bazowej | 0 do 1000 V, 8888, 9999 | 9999 |
| 20 | Częstotliwość odniesienia przyspieszania/hamowania | 1 do 400 Hz | 60 Hz |
| 21 | Przyrosty czasu przyspieszania/ hamowania | 0, 1 | 0 |
| 22 | Poziom aktywacji funkcji zabezpieczenia przed utykaniem (poziom graniczny momentu) | 0 do 400 % | 150 % |
| 23 | Współczynnik kompensacji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem przy dużych częstotliwościach | 0 do 200 %, 9999 | 9999 |
| 24–27 | Ustawienie wielobiegowe (prędkość 4 do prędkości 7) | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 28 | Wybór kompensacji wejścia ustawienia wielobiegowego | 0, 1 | 0 |
| 29 | Wybór charakterystyki przyspieszania/hamowania | 0 do 5 | 0 |
| 31 | Częstotliwość przeskoku 1A | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 32 | Częstotliwość przeskoku 1B | | |
| 33 | Częstotliwość przeskoku 2A | | |
| 34 | Częstotliwość przeskoku 2B | | |
| 35 | Częstotliwość przeskoku 3A | | |
| 36 | Częstotliwość przeskoku 3B | | |
| 37 | Wyświetlanie prędkości obrotowej | 0, 1 do 9998 | 0 |
| 41 | Poziom wykrywania częstotliwości wyjściowej | 0 do 100 % | 10 % |
| 42 | Detekcja częstotliwości wyjściowej | 0 do 400 Hz | 6 Hz |
| 43 | Detekcja częstotliwości wyjściowej przy obrotach do tyłu | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 44 | Drugi czas przyspieszenia/ hamowania | 0 do 3600/360 s | 5 s |
| 45 | Drugi czas hamowania | 0 do 3600/360 s, 9999 | 9999 |
| 46 | Drugie forsowanie momentu | 0 do 30 %, 9999 | 9999 |
| 47 | Drugi tryb V/f (częstotliwość bazowa) | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 48 | Drugi poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem | 0 do 220 % | 150 % |
| 49 | Częstotliwość drugiego poziomu zabezpieczenia przed utykaniem | 0 do 400 Hz, 9999 | 0 Hz |
| 50 | Druga detekcja częstotliwości wyjściowej | 0 do 400 Hz | 30 Hz |
| 51 | Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L | 0 do 500 A, 9999 | 9999 |

| Parametr | Nazwa | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|
| 52 | Wybór danych do wyświetlania w głównym oknie panelu DU/PU | 0, 5 do 8, 10 do 14, 17 do 20, 22 do 25, 32 do 35, 50 do 57, 100 | 0 |
| 54 | Wybór funkcji zacisku FM | 1 do 3, 5 do 8, 10 do 14, 17, 18, 21, 24, 32 do 34, 50, 52, 53 | 1 |
| 55 | Wartość odniesienia monitora częstotliwości | 0 do 400 Hz | 60 Hz |
| 56 | Wartość odniesienia monitora prądu | 0 do 500 A | Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy |
| 57 | Czas wybiegu przed restartem | 0, 0,1 do 5 s, 9999 | 9999 |
| 58 | Czas amortyzacji przy restarcie | 0 do 60 s | 1 s |
| 59 | Wybór funkcji zdalnego ustawiania prędkości | 0, 1, 2, 3 | 0 |
| 60 | Wybór trybu oszczędzania energii | 0, 4 | 0 |
| 61 | Prąd odniesienia | 0 do 500 A, 9999 | 9999 |
| 62 | Wartość odniesienia przy przyspieszaniu | 0 do 220 %, 9999 | 9999 |
| 63 | Wartość odniesienia przy hamowaniu | 0 do 220 %, 9999 | 9999 |
| 64 | Częstotliwość startowa dla trybu dźwigowego | 0 do 10 Hz, 9999 | 9999 |
| 65 | Wybór funkcji wznowienia | 0 do 5 | 0 |
| 66 | Częstotliwość początkowa redukcji poziomu zabezpieczenia przed utykaniem | 0 do 400 Hz | 60 Hz |
| 67 | Liczba prób restartu po wystąpieniu alarmu | 0, 1 do 10<br>101 do 110 | 0 |
| 68 | Czas opóźnienia próby restartu | 0 do 10 s | 1s |
| 69 | Kasowanie licznika restartów | 0 | 0 |
| 71 | Typ silnika | 0 do 8, 13 do 18, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54 | 0 |
| 72 | Wybór częstotliwości PWM | 0 do 15 | 2 |
| 73 | Konfiguracja wejści a analogowego | 0 do 7, 10 do 17 | 1 |
| 74 | Stała czasowa filtra wejściowego | 0 do 8 | 1 |
| 75 | Wybór funkcji reset/ detekcja odłączenia PU/ stop z PU | 0 do 3, 14 do 17 | 14 |
| 76 | Wybór wyjścia kodu alarmu | 0, 1, 2 | 0 |
| 77 | Wybór trybu zapisu parametrów. | 0, 1, 2 | 0 |
| 78 | Ustawienie blokady zmiany kierunku obrotów | 0, 1, 2 | 0 |
| ◎ 79 | Wybór trybu sterowania | 0, 1, 2, 3, 4, 6, 7 | 0 |
| 80 | Moc silnika | 0,4 do 55 kW, 9999 | 9999 |
| 81 | Liczba biegunów silnika | 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 9999 | 9999 |
| 82 | Prąd wzbudzenia silnika | 0 do 500 A, 9999 | 9999 |
| 83 | Napięcie znamionowe silnika | 0 do 1000 V | 400 V |
| 84 | Częstotliwość znamionowa silnika | 10 do 120 Hz | 60 Hz |
| 89 | Wzmocnienie sterowania prędkością (sterowanie wektorem pola magnetycznego) | 0 do 200 %, 9999 | 9999 |
| 90 | Stała R1 silnika | 0 do 50 Ω, 9999 | 9999 |
| 91 | Stała R2 silnika | | 9999 |
| 92 | Stała L1 silnika | 0 do 50 Ω, (0 do 1000 mH), 9999 | 9999 |
| 93 | Stała L2 silnika | | 9999 |

| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 94 | Stała X silnika | | 0 do 500 Ω, (0 do 100 %), 9999 | 9999 |
| 95 | Wybór autostrojenia online | | 0 do 2 | 0 |
| 96 | Ustawienie/status funkcji autostrojenia | | 0, 1, 101 | 0 |
| 100 | 5-punktowa regulowana charakterystyka V/f | V/F1 (pierwsza częstotliwość) | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 101 | | V/F1 (napięcie pierwszej częstotliwości) | 0 do 1000 V | 0 V |
| 102 | | V/F2 (druga częstotliwość) | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 103 | | V/F2 (napięcie drugiej częstotliwości) | 0 do 1000 V | 0 V |
| 104 | | V/F3 (trzecia częstotliwość) | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 105 | | V/F3 (napięcie trzeciej częstotliwości) | 0 do 1000 V | 0 V |
| 106 | | V/F4 (czwarta częstotliwość) | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 107 | | V/F4 (napięcie czwartej częstotliwości) | 0 do 1000 V | 0 V |
| 108 | | V/F5 (piąta częstotliwość) | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 109 | | V/F5 (napięcie piątej częstotliwości) | 0 do 1000 V | 0 V |
| 110 | Trzeci zestaw funkcji | Trzeci czas przyspieszenia/ hamowania | 0 do 3600/360 s, 9999 | 9999 |
| 111 | | Trzeci czas hamowania | | 9999 |
| 112 | | Trzecie forsowanie momantu | 0 do 30 %, 9999 | 9999 |
| 113 | | Trzeci tryb V/F (częstotliwość bazowa) | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 114 | | Trzeci poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem | 0 do 220 % | 150 % |
| 115 | | Częstotliwość trzeciej funkcji zabezpieczenia przed utykaniem | 0 do 400 Hz | 0 |
| 116 | | Trzecia detekcja częstotliwości wyjściowej | 0 do 400 Hz | 60 Hz |
| 117 | Numer stacji dla komunikacji przez złącze PU | | 0 do 31 | 0 |
| 118 | Prędkość komunikacji przez złącze PU | | 48, 96, 192, 384 | 192 |
| 119 | Liczba bitów stopu przy komunikacji przez złącze PU | | 0, 1, 10, 11 | 1 |
| 120 | Kontrola parzystości przy komunikacji przez złącze PU | | 0, 1, 2 | 2 |
| 121 | Liczba prób restartu przy komunikacji przez złącze PU | | 0 do 10, 9999 | 1 |
| 122 | Kontrola czasu komunikacji przez złącze PU | | 0, 0,1 do 999,8 s, 9999 | 9999 |
| 123 | Nastawa czasu oczekiwania przy komunikacji przez złącze PU | | 0 do 150 ms, 9999 | 9999 |
| 124 | Wybór CR/LF przy komunikacji przez złącze PU | | 0, 1, 2 | 1 |
| ◎ 125 | Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2 | | 0 do 400 Hz | 60 Hz |
| ◎ 126 | Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 4 | | 0 do 400 Hz | 60 Hz |



| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 127 | Regulacja PID | Częstotliwość automatycznego przełączania a regulacji PID | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 128 | Regulacja PID | Wybór trybu regulacji PID | 10, 11, 20, 21, 50, 51, 60, 61 | 10 |
| 129 | Regulacja PID | Zakres proporcjonalności PID | 0,1 do 1 000 %, 9999 | 100 % |
| 130 | Regulacja PID | Czas całkowania PID | 0,1 do 3600 s, 9999 | 1 s |
| 131 | Regulacja PID | Górne ograniczenie PID | 0 do 100 %, 9999 | 9999 |
| 132 | Regulacja PID | Dolne ograniczenie PID | 0 do 100 %, 9999 | 9999 |
| 133 | Regulacja PID | Wartość zadana regulacji PID | 0 do 100 %, 9999 | 9999 |
| 134 | Regulacja PID | Czas różniczkowania PID | 0,01 do 10,00 s, 9999 | 9999 |
| 135 | Przełączanie zasilania silnika | Wybór elektronicznej sekwencji przełączania silnika | 0, 1 | 0 |
| 136 | Przełączanie zasilania silnika | Czas blokady przełączania styczników MC | 0 do 100 s | 1 s |
| 137 | Przełączanie zasilania silnika | Czas opóźnienia startu | 0 do 100 s | 0,5 s |
| 138 | Przełączanie zasilania silnika | Wybór automatycznego przełączenia zasilania w przypadku wystąpienia alarmu | 0, 1 | 0 |
| 139 | Przełączanie zasilania silnika | Częstotliwość automatycznego przełączania na zasilanie sieciowe | 0 do 60 Hz, 9999 | 9999 |
| 140 | Przeciwdziałanie luzom | Częstotliwość wstrzymania przyspieszania przy luzie | 0 do 400 Hz | 1 Hz |
| 141 | Przeciwdziałanie luzom | Czas wstrzymania przyspieszania przy luzie | 0 do 360 s | 0,5 s |
| 142 | Przeciwdziałanie luzom | Częstotliwość wstrzymania hamowania przy luzie | 0 do 400 Hz | 1 Hz |
| 143 | Przeciwdziałanie luzom | Czas wstrzymania hamowania przy luzie | 0 do 360 s | 0,5 s |
| 144 | Przełączanie liczby biegunów i wyświetlanie prędkości | | 0, 2, 4, 6, 8, 10, 102, 104, 106, 108, 110 | 4 |
| 145 | Złącze PU | Wybór języka na wyświetlaczu panelu PU | 0 do 7 | 1 |
| 148 | Detekcja prądu | Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 0 V na wejściu analogowym | 0 do 220 % | 150 % |
| 149 | Detekcja prądu | Poziom zabezpieczenia przed utykaniem przy 10 V na wejściu analogowym | 0 do 220 % | 200 % |
| 150 | Detekcja prądu | Sygnał detekcji prądu wyjściowego | 0 do 220 % | 150 % |
| 151 | Detekcja prądu | Czas opóźnienia sygnału detekcji prądu wyjściowego | 0 do 10 s | 0 s |
| 152 | Detekcja prądu | Poziom detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy | 0 do 220 % | 5 % |
| 153 | Detekcja prądu | Opóźnienie detekcji braku prądu na wyjściu przetwornicy | 0 do 1 s | 0,5 s |
| 154 | Wybór redukcji napięcia wyjściowego podczas działania zabezpieczenia przed utykaniem | | 0, 1 | 1 |
| 155 | Wybór warunków akceptacji funkcji sygnału RT | | 0, 10 | 0 |
| 156 | Wybór zabezpieczenia przed utykaniem | | 0 do 31, 100, 101 | 0 |
| 157 | Opóźnienie sygnału O/L | | 0 do 25 s, 9999 | 0 s |

| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 158 | Wybór funkcji zacisku AM | | 1 do 3, 5 do 8, 10 do 14, 17, 18, 21, 24, 32 do 34, 50, 52, 53 | 1 |
| 159 | Zakres częstotliwości automatycznego przełączania z przetwornicy na zasilanie sieciowe | | 0 do 10 Hz, 9999 | 9999 |
| ◎ 160 | Wybór wyświetlanej grupy parametrów | | 0, 1, 9999 | 0 |
| 161 | Wybór zadawania częstotliwości/blokada przycisków | | 0, 1, 10, 11 | 0 |
| 162 | Funkcje automatycznego restartu | Wybór funkcji automatycznego restartu po chwilowym zaniku zasilania | 0, 1, 2, 10, 11, 12 | 0 |
| 163 | Funkcje automatycznego restartu | Pierwszy czas amortyzacji przy restarcie | 0 do 20 s | 0 s |
| 164 | Funkcje automatycznego restartu | Pierwsze napięcie amortyzacji przy restarcie | 0 do 100 % | 0 % |
| 165 | Funkcje automatycznego restartu | Poziom aktywacji zabezpieczenia przed utykaniem podczas restartu | 0 do 220 % | 150 % |
| 166 | Czas utrzymania sygnału detekcji prądu wyjściowego | | 0 do 10 s, 9999 | 0,1 s |
| 167 | Wybór funkcji detekcji prądu wyjściowego | | 0, 1 | 0 |
| 168 | Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać. | | | |
| 169 | Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać. | | | |
| 170 | Kasowanie licznika energii | | 0, 10, 9999 | 9999 |
| 171 | Kasowanie licznika czasu pracy | | 0, 9999 | 9999 |
| 172 | Wyświetlanie grupy parametrów użytkownika/ kasowanie grupy | | 9999, (0 do 16) | 0 |
| 173 | Rejestracja parametru do grupy parametrów | | 0 do 999, 9999 | 9999 |
| 174 | Kasowanie grupy parametrów użytkownika | | 0 do 999, 9999 | 9999 |
| 178 | Wybór funkcji zacisku STF | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 60, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 60 |
| 179 | Wybór funkcji zacisku STR | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 61, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 61 |
| 180 | Wybór funkcji zacisku RL | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 0 |
| 181 | Wybór funkcji zacisku RM | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 1 |
| 182 | Wybór funkcji zacisku RH | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 2 |
| 183 | Wybór funkcji zacisku RT | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 3 |
| 184 | Wybór funkcji zacisku AU | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 62 do 69, 74, 9999 | 4 |
| 185 | Wybór funkcji zacisku JOG | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 5 |
| 186 | Wybór funkcji zacisku CS | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 6 |
| 187 | Wybór funkcji zacisku MRS | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 24 |
| 188 | Wybór funkcji zacisku STOP | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 25 |
| 189 | Wybór funkcji zacisku RES | | 0 do 9, 12 do 20, 22 do 28, 42 do 44, 62, 64 do 69, 74, 9999 | 62 |
| 190 | Wybór funkcji zacisku RUN | | 0 do 6, 8, 10 do 20, 25 do 28, 30 do 36, 39, 41 do 47, 64, 70, 84, 90 do 99, 100 do 106, 108, 110 do 116, 120, 125 do 128, 130 do 136, 139, 141 do 147, 164, 170, 184, 190 do 199, 9999 | 0 |
| 191 | Wybór funkcji zacisku SU | | 0 do 6, 8, 10 do 20, 25 do 28, 30 do 36, 39, 41 do 47, 64, 70, 84, 90 do 99, 100 do 106, 108, 110 do 116, 120, 125 do 128, 130 do 136, 139, 141 do 147, 164, 170, 184, 190 do 199, 9999 | 1 |
| 192 | Wybór funkcji zacisku IPF | | 0 do 6, 8, 10 do 20, 25 do 28, 30 do 36, 39, 41 do 47, 64, 70, 84, 90 do 99, 100 do 106, 108, 110 do 116, 120, 125 do 128, 130 do 136, 139, 141 do 147, 164, 170, 184, 190 do 199, 9999 | 2 |
| 193 | Wybór funkcji zacisku OL | | 0 do 6, 8, 10 do 20, 25 do 28, 30 do 36, 39, 41 do 47, 64, 70, 84, 90 do 99, 100 do 106, 108, 110 do 116, 120, 125 do 128, 130 do 136, 139, 141 do 147, 164, 170, 184, 190 do 199, 9999 | 3 |
| 194 | Wybór funkcji zacisku FU | | 0 do 6, 8, 10 do 20, 25 do 28, 30 do 36, 39, 41 do 47, 64, 70, 84, 90 do 99, 100 do 106, 108, 110 do 116, 120, 125 do 128, 130 do 136, 139, 141 do 147, 164, 170, 184, 190 do 199, 9999 | 4 |

| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 195 | Wybór funkcji zacisku ABC1 | | 0 do 6, 8, 10 do 20, 25 do 28, 30 do 36, 39, 41 do 47, 64, 70, 84, 90, 91, 94 do 99, 100 do 106, 108, 110 do 116, 120, 125 do 128, 130 do 136, 139, 141 do 147, 164, 170, 184, 190, 191, 194 do 199, 9999 | 99 |
| 196 | Wybór funkcji zacisku ABC2 | | | 9999 |
| 232–239 | Ustawianie prędkości wielobiegowych (prędkość 8 do prędkości 15) | | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 240 | Wybór funkcji Soft-PWM | | 0, 1 | 1 |
| 241 | Wybór jednostek wyświetlania analogowych sygnałów wejściowych | | 0, 1 | 0 |
| 242 | Stosunek sygnału kompensacji na zacisku 1 do sygnału zacisku 2 | | 0 do 100 % | 100 % |
| 243 | Stosunek sygnału kompensacji na zacisku 1 do sygnału zacisku 4 | | | 75 % |
| 244 | Wybór trybu pracy wentylatora | | 0, 1 | 1 |
| 245 | Kompensacja poślizgu | Poślizg znamionowy | 0 do 50 %, 9999 | 9999 |
| 246 | | Stała czasowa kompensacji poślizgu | 0,01 do 10 s | 0,5 s |
| 247 | | Wybór kompensacji poślizgu w obszarze stałej mocy wyjściowej | 0, 9999 | 9999 |
| 250 | Wybór metody zatrzymania | | 0 do 100 s 1000 do 1100 s, 8888, 9999 | 9999 |
| 251 | Wybór zabezpieczenia przed zanikiem fazy wyjściowej | | 0, 1 | 1 |
| 252 | Funkcja kompensacji częstotliwości | Przesunięcie zera (procentowe) | 0 do 200 % | 50 % |
| 253 | | Wzmocnienie korekcji procentowej | 0 do 200 % | 150 % |
| 255 | Wyświetlanie stanu zużycia komponentów | | (0 do 15) | 0 |
| 256 | Wyświetlanie stanu zużycia obwodu ograniczenia prądu rozruchowego | | (0 do 100 %) | 100 % |
| 257 | Wyświetlanie stanu zużycia kondensatora obwodu sterowania | | (0 do 100 %) | 100 % |
| 258 | Wyświetlanie stanu zużycia kondensatora obwodu głównego | | (0 do 100 %) | 100 % |
| 259 | Pomiar stopnia zużycia kondensatora obwodu głównego | | 0, 1 (2, 3, 8, 9) | 0 |
| 261 | Wybór trybu zatrzymania przy zaniku zasilania | | 0, 1, 2, 11, 12 | 0 |
| 262 | Częstotliwość odejmowana przy rozpoczęciu hamowania | | 0 do 20 Hz | 3 Hz |
| 263 | Częstotliwość rozpoczęcia odejmowana | | 0 do 120 Hz, 9999 | 60 Hz |
| 264 | Czas hamowania 1 przy zaniku zasilania | | 0 do 3600/360 s | 5 s |
| 265 | Czas hamowania 2 przy zaniku zasilania | | 0 do 3600/360 s, 9999 | 9999 |
| 266 | Częstotliwość przełączania czasów hamowania przy zaniku zasilania | | 0 do 400 Hz | 60 Hz |
| 267 | Konfiguracja wejścia zacisku 4 | | 0, 1, 2 | 0 |
| 268 | Wybór formatu wyświetlania monitorowanej danej | | 0, 1, 9999 | 9999 |
| 269 | Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać. | | | |

| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 270 | Wybór zatrzymania przy kontakcie/sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia | | 0, 1, 2, 3 | 0 |
| 271 | Sterowanie maksymalną częstotliwością w zależności od obciążenia | Maksymalny prąd przy dużych prędkościach | 0 do 220 % | 50 % |
| 272 | | Minimalny prąd przy średnich prędkościach | | 100 % |
| 273 | | Zakres uśredniania prądu | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 274 | | Stała czasowa filtru uśredniającego prąd wyjściowy | 1 do 4000 | 16 |
| 275 | Współczynnik mnożenia prądu wzbudzenia przy niskich prędkościach podczas zatrzymywania na styku | | 0 do 1 000 %, 9999 | 9999 |
| 276 | Częstotliwość nośna PWM podczas zatrzymania na styku | | 0 do 9, 9999 | 9999 |
| 278 | Funkcja sterowania sekwencją hamowania | Częstotliwość zwolnienia hamulca | 0 do 30 Hz | 3 Hz |
| 279 | | Prąd zwolnienia hamulca | 0 do 220 % | 130 % |
| 280 | | Opóźnienie zwolnienia hamulca po wykryciu zadanej wartości prądu | 0 do 2 s | 0,3 s |
| 281 | | Opóźnienie czasowe zwolnienia hamulca przy starcie | 0 do 5 s | 0,3 s |
| 282 | | Częstotliwość aktywacji hamulca | 0 do 30 Hz | 6 Hz |
| 283 | | Opóźnienie zwolnienia hamulca przy zatrzymaniu | 0 do 5 s | 0,3 s |
| 284 | | Wybór funkcji detekcji hamowania | 0, 1 | 0 |
| 285 | | Detekcja zbyt wysokiej prędkości (odchyłki prędkości) | 0 do 30 Hz, 9999 | 9999 |
| 286 | Nachylenie charakterystyki momentu | | 0 do 100 % | 0 % |
| 287 | Stała czasowa filtracji składowej czynnej prądu | | 0 do 1 s | 0,3 s |
| 288 | Wybór funkcji regulacji nachylenia charakterystyki momentu | | 0, 1, 2, 10, 11 | 0 |
| 291 | Wybór wejścia ciągu impulsów | | 0, 1, 2, 10, 11, 20, 21, 100 | 0 |
| 292 | Automatyczne przyspieszanie/hamowanie | | 0, 3, 5 do 8, 11 | 0 |
| 293 | Niezależny wybór przyspieszania/hamowania | | 0 do 2 | 0 |
| 294 | Wzmocnienie funkcji unikania zbyt niskiego napięcia | | 0 do 200 % | 100 % |
| 299 | Wybór detekcji kierunku obrotów przy restarcie | | 0, 1, 9999 | 0 |



| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 331 | Komunikacja RS-485 | Numer stacji przy komunikacji RS-485 | 0 do 31 (0 do 247) | 0 |
| 332 | | Prędkość komunikacji RS-485 | 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384 | 96 |
| 333 | | Liczba bitów stopu komunikacji RS-485 | 0, 1, 10, 11 | 1 |
| 334 | | Wybór kontroli parzystości przy komunikacji RS-485 | 0, 1, 2 | 2 |
| 335 | | Licznik prób wznowienia przy komunikacji RS-485 | 0 do 10, 9999 | 1 |
| 336 | | Kontrola czasu komunikacji RS-485 | 0 do 999,8 s, 9999 | 0 s |
| 337 | | Czas oczekiwania na odpowiedź przy komunikacji RS-485 | 0 do 150 ms, 9999 | 9999 |
| 338 | | Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji | 0, 1 | 0 |
| 339 | | Źródło prędkości zadanej w trybie komunikacji | 0, 1, 2 | 0 |
| 340 | | Wybór trybu komunikacji po załączeniu silnika | 0, 1, 2, 10, 12 | 0 |
| 341 | Komunikacja RS-485 | Wybór CR/LF przy komunikacji RS-485 | 0, 1, 2 | 1 |
| 342 | | Zapis parametrów do EPROM za pomocą poleceń komunikacji | 0, 1 | 0 |
| 343 | | Licznik błędów w komunikacji Modbus | — | 0 |
| 350 *2 | Sterowanie orientacją wału silnika | Wybór polecenia pozycji zatrzymania | 0, 1, 9999 | 9999 |
| 351 *2 | | Prędkość orientowania | 0 do 30 Hz | 2 Hz |
| 352 *2 | | Prędkość pełzania | 0 do 10 Hz | 0,5 Hz |
| 353 *2 | | Pozycja przełączania prędkości pełzania | 0 do 16383 | 511 |
| 354 *2 | | Pozycja przełączania na sterowanie pozycją | 0 do 8191 | 96 |
| 355 *2 | | Pozycja załączania hamowania prądem stałym DC | 0 do 255 | 5 |
| 356 *2 | | Wewnętrzne polecenie pozycji zatrzymania | 0 do 16383 | 0 |
| 357 *2 | | Szerokość strefy "na pozycji" | 0 do 255 | 5 |
| 358 *2 | | Wybór momentu serwo | 0 do 13 | 1 |
| 359 *2 | | Kierunek obrotu enkodera | 0, 1 | 1 |
| 360 *2 | | Wybór danej 16-bitowej | 0 do 127 | 0 |
| 361 *2 | | Przesunięcie pozycji | 0 do 16383 | 0 |
| 362 *2 | | Wzmocnienie w pętli sterowania pozycją | 0,1 do 100 | 1 |
| 363 *2 | | Opóźnienie sygnału zakończenia pozycjonowania | 0 do 5s | 0,5 s |
| 364 *2 | | Czas kontroli zatrzymania enkodera | 0 do 5s | 0,5 s |
| 365 *2 | | Granica czasu dojścia do pozycji orientacji | 0 do 60 s, 9999 | 9999 |
| 366 *2 | | Czas ponownego sprawdzenia pozycji | 0 do 5 s, 9999 | 9999 |

| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 367 *2 | Sterowanie sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera | Zakres prędkości sterowania sygnałem sprzężenia zwrotnego enkodera | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| 368 *2 | | Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego enkodera | 0 do 100 | 1 |
| 369 *2 | | Liczba impulsów enkodera | 0 do 4096 | 1024 |
| 374 | | Poziom detekcji zbyt wysokiej prędkości | 0 do 400 Hz | 140 Hz |
| 376 *2 | | Wybór aktywna/nieaktywna detekcja odłączenia przewodu enkodera | 0, 1 | 0 |
| 380 | Charakterystyka przyspieszania/hamowania wg. krzywej S - typ C | 1 krzywa S przyspieszenia | 0 do 50 % | 0 |
| 381 | | 1 krzywa S hamowania | 0 do 50 % | 0 |
| 382 | | 2 krzywa S przyspieszenia | 0 do 50 % | 0 |
| 383 | | 2 krzywa S hamowania | 0 do 50 % | 0 |
| 384 | Wejście ciągu impulsów | Współczynnik podziału impulsów wejściowych | 0 do 250 | 0 |
| 385 | | Częstotliwość wyjściowa przy braku impulsów wejściowych | 0 do 400 Hz | 0 |
| 386 | | Częstotliwość wyjściowa dla maksymalnej częstotliwości impulsów wejściowych | 0 do 400 Hz | 60 Hz |
| 393 *2 | Sterowanie orientacją wału silnika | Wybór kierunku orientacji | 0, 1, 2 | 0 |
| 396 *2 | | Proporcjonalne wzmocnienie prędkości orientacji | 0 do 1000 | 60 |
| 397 *2 | | Czas całkowania pętli orientacji | 0 do 20 s | 0,333 s |
| 398 *2 | | Wzmocnienie pętli prędkości orientacji (skladowa D) | 0 do 100 | 1 |
| 399 *2 | | Współczynnik hamowania w trybie orientacji | 0 do 1000 | 20 |

| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 419 *2 | Sterowanie pozycją | Wybór źródła wartości zadanej pozycji | 0, 2 | 0 |
| 420 *2 | | Licznik współczynnika skalowania impulsów | 0 do 32767 | 1 |
| 421 *2 | | Mianownik współczynnika skalowania impulsów | 0 do 32767 | 1 |
| 422 *2 | | Wzmocnienie pętli regulacji pozycji | 0 do 150 $s^{-1}$ | 25 $s^{-1}$ |
| 423 *2 | | Wzmocnienie sprzężenia w przód pętli regulacji pozycji | 0 do 100 % | 0 |
| 424 *2 | | Stała czasowa przyspieszenia/hamowania wartości zadanej pozycji | 0 do 50 s | 0 s |
| 425 *2 | | Filtr sprzężenia w przód regulacji pozycji | 0 do 5 s | 0 s |
| 426 *2 | | Szerokość strefy "na pozycji" | 0 do 32767 impulsów | 100 |
| 427 *2 | | Poziom detekcji błędu pozycji | 0 do 400 k | 40 k |
| 428 *2 | | Wybór sygnału impulsowego polecenia pozycji | 0 do 5 | 0 |
| 429 *2 | | Wybór sygnału kasowania licznika odchyłki pozycji | 0, 1 | 0 |
| 430 *2 | | Wybór wyświetlania monitora impulsów | 0 do 5, 9999 | 9999 |
| 450 | Parametry drugiego silnika | Typ drugiego silnika | 0 do 8, 13 do 18, 30, 33, 34, 40, 43, 44, 50, 53, 54, 9999 | 9999 |
| 451 | | Wybór trybu sterowania drugiego silnika | 10, 11, 12, 20, 9999 | 9999 |
| 453 | | Moc drugiego silnika | 0,4 do 55 kW, 9999 | 9999 |
| 454 | | Liczba biegunów drugiego silnika | 2, 4, 6, 8, 10, 9999 | 9999 |
| 455 | | Prąd wzbudzenia drugiego silnika | 0 do 500 A, 9999 | 9999 |
| 456 | | Napięcie znamionowe drugiego silnika | 0 do 1 000 V | 400 V |
| 457 | | Częstotliwość znamionowa drugiego silnika | 10 do 120 Hz | 60 Hz |
| 458 | | Stała R1 drugiego silnika | 0 do 50 Ω, 9999 | 9999 |
| 459 | | Stała R2 drugiego silnika | | 9999 |
| 460 | | Stała L1 drugiego silnika | 0 do 50 Ω, (0 do 1000 mH), 9999 | 9999 |
| 461 | | Stała L2 drugiego silnika | | 9999 |
| 462 | | Stała X drugiego silnika | 0 do 500 Ω, (0 do 100 %), 9999 | 9999 |
| 463 | | Wybór/status autostrojenia drugiego silnika | 0, 1, 101 | 0 |
| 464 *2 | Czas hamowania przy nagłym zatrzymaniu podczas sterowania pozycją | | 0 do 360,0 s | 0 |
| 465 *2 | 1. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 466 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 467 *2 | 2. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 468 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |

| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 469 *2 | 3. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 470 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 471 *2 | 4. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 472 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 473 *2 | 5. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 474 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 475 *2 | 6. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 476 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 477 *2 | 7. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 478 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 479 *2 | 8. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 480 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 481 *2 | 9. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 482 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 483 *2 | 10. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 484 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 485 *2 | 11. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 486 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 487 *2 | 12. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 488 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 489 *2 | 13. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 490 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 491 *2 | 14. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 492 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 493 *2 | 15. Wprowadzana wartość pozycji | 4 młodsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |
| 494 *2 | | 4 starsze cyfry | 0 do 9999 | 0 |



| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 495 | Wybór wyjść zdalnych | | 0, 1, 10, 11 | 0 |
| 496 | Zdalne dane wyjściowe 1 | | 0 do 4095 | 0 |
| 497 | Zdalne dane wyjściowe 2 | | 0 do 4095 | 0 |
| 503 | Licznik czasu konserwacji | | 0 (1 do 9998) | 0 |
| 504 | Nastawa czasu wystąpienia alarmu licznika czasu konserwacji | | 0 do 9998, 9999 | 9999 |
| 505 | Wartość odniesienia nastawy prędkości | | 1 do 120 Hz | 60 Hz |
| 516 | Charakterystyka przyspieszania/ hamowania wg. krzywej S - typ D | Czas narastania krzywej S na początku przyspieszania | 0,1 do 2,5 s | 0,1 s |
| 517 | | Czas narastania krzywej S przy końcu przyspieszania | | |
| 518 | | Czas opadania krzywej S na początku hamowania | | |
| 519 | | Czas opadania krzywej S przy końcu hamowania | | |
| 539 | Czas sprawdzania komunikacji Modbus-RTU | | 0 do 999,8 s, 9999 | 9999 |
| 547 | Parametr ustawiany przez producenta. Nie zmieniać. | | | |
| 548 | | | | |
| 549 | Komunikacja | Wybór protokołu komunikacji | 0, 1 | 0 |
| 550 | | Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie komunikacji sieciowej | 0, 1, 9999 | 9999 |
| 551 | | Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU | 1, 2 | 2 |
| 555 | Monitor średniej wartości prądu | Czas uśredniania prądu | 0,1 do 1,0 s | 1 s |
| 556 | | Czas maskowania średniej wartości prądu | 0,0 do 20 s | 0 s |
| 557 | | Wartość odniesienia sygnału monitorowania średniej wartości prądu | 0 do 500 A | Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy |
| 563 | Ilość przepełnień licznika czasu załączenia zasilania | | (0 do 65535) | 0 |
| 564 | Ilość przepełnień licznika czasu pracy | | (0 do 65535) | 0 |
| 569 | Wzmocnienie regulacji prędkości drugiego silnika | | 0 do 200 %, 9999 | 9999 |
| 571 | Czas przytrzymania przy starcie | | 0,0 do 10,0 s, 9999 | 9999 |
| 574 | Autostrojenie online drugiego silnika | | 0, 1 | 0 |
| 575 | Sterowanie PID | Czas detekcji przerwy w działaniu | 0 do 3600 s, 9999 | 1 s |
| 576 | | Poziom częstotliwości detekcji przerwy w działaniu | 0 do 400 Hz | 0 Hz |
| 577 | | Poziom częstotliwości kasujący przerwę w działaniu | 900 do 1 100 % | 1000 % |
| 611 | Czas przyspieszania przy restarcie | | 0 do 3600 s, 9999 | 5 s |
| 665 | Wzmocnienie częstotliwości w trybie unikania pracy prądnicowej | | 0 do 200 % | 100 |
| 684 | Przełączanie jednostek danych strojenia | | 0, 1 | 0 |
| 800 | Wybór metody sterowania | | 0 do 5, 9 do 12, 20 | 20 |
| 802 *2 | Wybór wzbudzenia wstępnego | | 0, 1, | 0 |

| Parametr | Nazwa | | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 803 | Sterowanie momentem | Wybór charakterystyki ograniczenia momentu przy stałej mocy | 0, 1 | 0 |
| 804 | | Wybór źródła wartości zadanej momentu | 0, 1, 3 do 6 | 0 |
| 805 | | Wartość zadana momentu (RAM) | 600 do 1 400 % | 1000 % |
| 806 | | Wartość zadana momentu (RAM, EEPROM) | | |
| 807 | Wybór ograniczenia prędkości | | 0, 1, 2 | 0 |
| 808 | Ograniczenie prędkości obrotów do przodu | | 0 do 120 Hz | 60 Hz |
| 809 | Ograniczenie prędkości obrotów do tyłu | | 0 do 120 Hz, 999 | 9999 |
| 810 | Ograniczenie momentu | Wybór źródła wartości ograniczenia momentu | 0, 1 | 0 |
| 811 | | Przełączanie rozdzielczości nastawy prędkości | 0, 1, 10, 11 | 0 |
| 812 | | Poziom ograniczenia momentu (tryb prądnicowy) | 0 do 400 %, 9999 | 9999 |
| 813 | | Poziom ograniczenia momentu (3-ci kwadrant) | 0 do 400 %, 9999 | 9999 |
| 814 | | Poziom ograniczenia momentu (4-ty kwadrant) | 0 do 400 %, 9999 | 9999 |
| 815 | | 2 poziom ograniczenia momentu | 0 do 400 %, 9999 | 9999 |
| 816 | | Poziom ograniczenia momentu podczas przyspieszania | 0 do 400 %, 9999 | 9999 |
| 817 | | Poziom ograniczenia momentu podczas hamowania | 0 do 400 %, 9999 | 9999 |
| 818 | Ustawienie szybkości reakcji prostego strojenia wzmocnienia | | 1 do 15 | 2 |
| 819 | Wybór prostego strojenia wzmocnienia | | 0 do 2 | 0 |
| 820 | 1 proporcjonalne wzmocnienie regulacji prędkości | | 0 do 1 000 % | 60 % |
| 821 | 1 czas całkowania pętli regulacji prędkości | | 0 do 20 s | 0,333 s |
| 822 | 1 filtr wartości zadanej prędkości | | 0 do 5 s, 9999 | 9999 |
| 823 *2 | 1 filtr pomiaru prędkości | | 0 do 0,1 s | 0,001 |
| 824 | 1 proporcjonalne wzmocnienie regulacji momentu | | 0 do 200 % | 100 % |
| 825 | 1 czas całkowania pętli regulacji momentu | | 0 do 500 ms | 5 ms |
| 826 | 1 filtr wartości zadanej momentu | | 0 do 5 s, 9999 | 9999 |
| 827 | 1 filtr pomiaru momentu | | 0 do 0,1 s | 0 s |
| 828 | Wzmocnienie w modelu adaptacyjnego sterowania prędkością | | 0 do 1 000 % | 60 % |
| 830 | 2 proporcjonalne wzmocnienie regulacji prędkości | | 0 do 1 000 %, 9999 | 9999 |
| 831 | 2 czas całkowania pętli regulacji prędkości | | 0 do 20 s, 9999 | 9999 |
| 832 | 2 filtr wartości zadanej prędkości | | 0 do 5 s, 9999 | 9999 |
| 833 *2 | 2 filtr pomiaru prędkości | | 0 do 0,1 s, 9999 | 9999 |
| 834 | 2 proporcjonalne wzmocnienie regulacji momentu | | 0 do 200 %, 9999 | 9999 |
| 835 | 2 czas całkowania pętli regulacji momentu | | 0 do 500 ms, 9999 | 9999 |

| Parametr | Grupa | Nazwa | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|---|
| 836 | | 2 filtr wartości zadanej momentu | 0 do 5 s, 9999 | 9999 |
| 837 | | 2 filtr pomiaru momentu | 0 do 0,1 s, 9999 | 9999 |
| 840 *2 | Przesunięcie momentu | Wybór przesunięcia momentu | 0 do 3, 9999 | 9999 |
| 841 *2 | Przesunięcie momentu | 1 przesunięcie momentu | 600 do 1 400 %, 9999 | 9999 |
| 842 *2 | Przesunięcie momentu | 2 przesunięcie momentu | | |
| 843 *2 | Przesunięcie momentu | 3 przesunięcie momentu | | |
| 844 *2 | Przesunięcie momentu | Filtr przesunięcia momentu | 0 do 5 s, 9999 | 9999 |
| 845 *2 | Przesunięcie momentu | Czas działania przesunięcia momentu | 0 do 5 s, 9999 | 9999 |
| 846 *2 | Przesunięcie momentu | Kompensacja przesunięcia momentu | 0 do 10 V, 9999 | 9999 |
| 847 *2 | Przesunięcie momentu | Przesunięcie wartości zadanej momentu z zacisku 1 przy opuszczaniu | 0 do 400 %, 9999 | 9999 |
| 848 *2 | Przesunięcie momentu | Wzmocnienie wartości zadanej momentu z zacisku 1 przy opuszczaniu | 0 do 400 %, 9999 | 9999 |
| 849 | Funkcje dodatkowe | Regulacja przesunięcia sygnału z wejścia analogowego | 0 do 200 % | 100 % |
| 850 | Funkcje dodatkowe | Wybór trybu hamowania | 0, 1 | 0 |
| 853 | Funkcje dodatkowe | Opóźnienie detekcji odchyłki prędkości | 0 do 100 s | 1 s |
| 854 | Funkcje dodatkowe | Współczynnik wzbudzenia przy pracy bez obciążenia | 0 do 100 % | 100 % |
| 858 | Funkcje dodatkowe | Przypisanie funkcji do zacisku 4 | 0, 1, 4, 9999 | 0 |
| 859 | Funkcje dodatkowe | Składowa czynna prądu | 0 do 500 A, 9999 | 9999 |
| 860 | Funkcje dodatkowe | Składowa czynna prądu drugiego silnika | | 9999 |
| 862 | Funkcje dodatkowe | Stała czasowa filtra pasmowo-zaporowego | 0 do 60 | 0 |
| 863 | Funkcje dodatkowe | Poziom tłumienia filtra pasmowo - zaporowego | 0, 1, 2, 3 | 0 |
| 864 | Funkcje dodatkowe | Detekcja momentu | 0 do 400 % | 150 % |
| 865 | Funkcje dodatkowe | Detekcja niskiej prędkości | 0 do 400 Hz | 1,5 Hz |
| 866 | | Poziom odniesienia monitora momentu | 0 do 400 % | 150 % |
| 867 | | Filtr wyjściowy zacisku AM | 0 do 5 s | 0,01 s |
| 868 | | Przypisanie funkcji do zacisku 1 | 0 do 6, 9999 | 0 |
| 872 | Funkcje zabezpieczeń | Wybór zabezpieczenia przed błędem fazy na wejściu | 0, 1 | 1 |
| 873 *2 | Funkcje zabezpieczeń | Ograniczenie prędkości | 0 do 120 Hz | 20 Hz |
| 874 | Funkcje zabezpieczeń | Ustawienie poziomu alarmu OLT | 0 do 200 % | 150 % |
| 875 | Funkcje zabezpieczeń | Określenie reakcji na wystąpienie alarmu | 0, 1 | 0 |
| 877 | Funkcje sterowania prędkością | Wybór sprzężenia w przód/ adaptacyjnego modelu sterowania prędkością | 0, 1, 2 | 0 |
| 878 | Funkcje sterowania prędkością | Filtr sprzężenia w przód regulacji prędkości | 0 do 1 s | 0 s |
| 879 | Funkcje sterowania prędkością | Ograniczenie momentu w trybie regulacji prędkości ze sprzężeniem w przód | 0 do 400 % | 150 % |
| 880 | Funkcje sterowania prędkością | Współczynnik bezwładności obciążenia | 0 do 200 | 7 |
| 881 | Funkcje sterowania prędkością | Wzmocnienie sprzężenia w przód regulacji prędkości | 0 do 1 000 % | 0 % |
| 882 | Funkcja unikania pracy prądnicowej | Wybór funkcji unikania pracy prądnicowej | 0, 1, 2 | 0 |
| 883 | Funkcja unikania pracy prądnicowej | Poziom działania funkcji unikania pracy prądnicowej | 300 do 800 V | 780 V DC |
| 884 | Funkcja unikania pracy prądnicowej | Czułość detekcji trybu prądnicowego podczas hamowania | 0 do 5 | 0 |
| 885 | Funkcja unikania pracy prądnicowej | Ograniczenie kompensacji częstotliwości podczas unikania pracy prądnicowej | 0 do 10 Hz, 9999 | 6 Hz |
| 886 | Funkcja unikania pracy prądnicowej | Wzmocnienie napięcia w trybie unikania pracy prądnicowej | 0 do 200 % | 100 % |
| 888 | | Parametr wolny 1 | 0 do 9999 | 9999 |
| 889 | | Parametr wolny 2 | | 9999 |
| 891 | Monitor oszczędzania energii | Liczba miejsc przesunięcia w lewo przecinka w liczniku zużycia energii | 0 do 4, 9999 | 9999 |
| 892 | Monitor oszczędzania energii | Współczynnik obciążenia | 30 do 150 % | 100 % |
| 893 | Monitor oszczędzania energii | Wartość odniesienia monitora oszczędzania energii (moc silnika) | 0,1 do 55 kW | Moc znamionowa przetwornicy |
| 894 | Monitor oszczędzania energii | Wybór regulacji podczas pracy z zasilaniem napięciem sieciowym | 0, 1, 2, 3 | 0 |
| 895 | Monitor oszczędzania energii | Wartość odniesienia trybu oszczędzania energii | 0, 1, 9999 | 9999 |
| 896 | Monitor oszczędzania energii | Koszt jednostki energii | 0 do 500, 9999 | 9999 |
| 897 | Monitor oszczędzania energii | Czas uśredniania monitora oszczędzania energii | 0, 1 do 1000 h, 9999 | 9999 |
| 898 | Monitor oszczędzania energii | Kasowanie licznika monitora oszczędzania energii | 0, 1, 10, 9999 | 9999 |
| 899 | Monitor oszczędzania energii | Współczynnik czasu pracy (wartość obliczona) | 0 do 100 %, 9999 | 9999 |
| C0 (900) *3 | | Kalibracja sygnału zacisku FM | — | — |
| C1 (901) *3 | | Kalibracja sygnału zacisku AM | — | — |
| C2 (902) *3 | | Częstotliwość początkowa przy nastawie częstotliwości sygnałem na zacisku 2 | 0 do 400 Hz | 0 Hz |
| C3 (902) *3 | | Wartość początkowa sygnału przy nastawie częstotliwości sygnałem na zacisku 2 | 0 do 300 % | 0 % |
| 125 (903) *3 | | Wzmocnienie nastawy częstotliwości sygnału na zacisku 2 | 0 do 400 Hz | 60 Hz |



| Parametr | Nazwa | Zakres nastaw | Wartość początkowa |
|---|---|---|---|
| **C4 (903)** *3 | **Wzmocnienie nastawy często-tliwości sygnałem na zacisku 2** | 0 do 300 % | 100 % |
| **C5 (904)** *3 | **Częstotliwość początkowa przy nastawie częstotliwości sygna-łem na zacisku 4** | 0 do 400 Hz | 0 Hz |
| **C6 (904)** *3 | **Wartość początkowa sygnału przy nastawie częstotliwości sygnałem na zacisku 4** | 0 do 300 % | 20 % |
| **126 (905)** *3 | **Wzmocnienie nastawy często-tliwości sygnału na zacisku 4** | 0 do 400 Hz | 60 Hz |
| **C7 (905)** *3 | **Wzmocnienie nastawy często-tliwości sygnałem na zacisku 4** | 0 do 300 % | 100 % |
| **C12 (917)** *3 | **Przesunięcie zera częstotliwo-ści wyjściowej (predkości) przy zadawaniu sygnałem z zacisku 1** | 0 do 400 Hz | 0 Hz |
| **C13 (917)** *3 | **Wartość początkowa sygnału analogowego z zacisku 1** | 0 do 300 % | 0 % |
| **C14 (918)** *3 | **Wzmocnienie sygnału analogowego z zacisku 1** | 0 do 400 Hz | 60 Hz |
| **C15 (918)** *3 | **Wartość końcowa sygnału analogowego z zacisku 1** | 0 do 300 % | 100 % |
| **C16 (919)** *3 | **Przesunięcie wartosci zadanej z zacisku 1 (momentu / stru-mieni a magnetycznego)** | 0 do 400 % | 0 % |
| **C17 (919)** *3 | **Wartość sygnału analogowego z zacisku 1 odpowi adająca minimalnej wartości zadanej momentu/ strumieni a magnetycznego** | 0 do 300 % | 0 % |
| **C18 (920)** *3 | **Wzmocnienie wartości zadanej z zacisku 1 (momentu / stru-mieni a magnetycznego)** | 0 do 400 % | 150 % |
| **C19 (920)** *3 | **Wartość sygnału analogowego z zacisku 1 odpowi adająca maksymalnej wartości zadanej momentu/ strumieni a magne-tycznego** | 0 do 300 % | 100 % |
| **C38 (932)** *3 | **Przesunięcie wartosci zadanej z zacisku 4 (momentu / stru-mieni a magnetycznego)** | 0 do 400 % | 0 % |
| **C39 (932)** *3 | **Wartość sygnału analogowego z zacisku 4 odpowi adająca minimalnej wartości zadanej momentu/ strumieni a magnetycznego** | 0 do 300 % | 20 % |
| **C40 (933)** *3 | **Wzmocnienie wartości zadanej z zacisku 4 (momentu / stru-mieni a magnetycznego)** | 0 do 400 % | 150 % |
| **C41 (933)** *3 | **Wartość sygnału analogowego z zacisku 4 odpowi adająca maksymalnej wartości zadanej momentu/ strumieni a magnetycznego** | 0 do 300 % | 100 % |
| **989** | Parametr ustawi any przez producenta. Nie zmieni ać. | | |
| **990** | **Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU** | 0, 1 | 1 |
| **991** | **Regulacja kontrastu wyświetlacza PU** | 0 do 63 | 58 |
| **Pr.CL** | **Kasowanie parametrów** | 0, 1 | 0 |
| **ALLC** | **Kasowanie wszystkich parametrów** | 0, 1 | 0 |
| **Er.CL** | **Kasowanie historii alarmów** | 0, 1 | 0 |
| **Pr.CH** | **Kopiowanie parametrów** | 0, 1, 2, 3 | 0 |

*1 Różnią się w zależności od znamionowej mocy przetwornicy (7,5K lub mniej/11K lub więcej)

*2 Nastawy można wprowadzić tylko wtedy, gdy zamontowana jest karta FR-A7AP.

*3 Numer parametru w nawiasach powinien być użyty przy pracy z programatorem (FR-PU04/FR-PU07).

# 7 DIAGNOSTYKA

W przypadku wystąpienia alarmu przetwornicy aktywowana jest odpowiednia funkcja zabezpieczająca, powodując zatrzymanie pracy przetwornicy i wyświetlenie jednej z poniższych informacji o błędzie (alarmie).
Jeżeli błąd nie odpowiada żadnemu z niżej opisanych lub jeśli występują jakiekolwiek inne problemy, należy skontaktować się z najbliższym przedstawicielstwem handlowym.

- Podtrzymanie alarmowego sygnału wyjściowego ...Jeśli w chwili załączenia funkcji zabezpieczającej zostanie otwarty stycznik (MC), zainstalowany po stronie wejściowej przetwornicy, nastąpi zanik zasilania obwodu sterowania przetwornicy i sygnał alarmowy nie będzie podtrzymywany.
- Wyświetlanie informacji alarmowych ..............................W momencie zadziałania funkcji zabezpieczającej, alarm lub informacja o błędzie zostaną automatycznie wyświetlone na panelu operatorskim.
- Sposób resetowania ..............................................................W momencie zadziałania funkcji zabezpieczającej wyjście przetwornicy zostaje odcięte (silnik hamuje wybiegiem). Jeżeli nie skonfigurowano automatycznego restartu lub dopóki przetwornica nie zostanie zresetowana, wznowienie pracy przetwornicy nie jest możliwe. Należy ściśle przestrzegać poniższych zasad związanych z konfiguracją automatycznego restartu lub przeprowadzeniem ręcznego resetu przetwornicy.
- W momencie zadziałania funkcji zabezpieczającej (np. gdy nastąpiło awaryjne zatrzymanie przetwornicy z wyświetleniem komunikatu o błędzie) należy postępować zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji obsługi. Zwłaszcza w przypadku zwarcia lub zwarcia doziemnego na wyjściu przetwornicy lub awarii wywołanej przepięciem sieci zasilającej, należy przed ponownym uruchomieniem przetwornicy wyjaśnić i usunąć przyczynę usterki, gdyż powtarzanie się takich błędów w krótkich odstępach czasu może zmniejszyć żywotność przetwornicy lub nawet doprowadzić do jej uszkodzenia. Dopiero po wykryciu i usunięciu przyczyny błędu dopuszczalne jest zresetowanie przetwornicy i kontynuacja pracy.

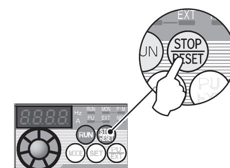
- Wyświetlane alarmy można z grubsza podzielić w następujący sposób.
- Informacja o błędzie
  Infomacja dotycząca błędu działania lub błędu nastawy zadanej przez panel lub programator (FR-PU04/FR-PU07). Nie następuje odcięcie wyjścia przetwornicy.
- Ostrzeżenia
  Nawet po wyświetleniu ostrzeżenia nie następuje odcięcie wyjścia. Jeśli jednak nie zostaną podjęte odpowiednie kroki, może to doprowadzić do poważnej awarii.
- Niegroźny błąd
  Nie następuje odcięcie wyjścia. Niegroźne błędy można także sygnalizować przez odpowiednią nastawę parametru.
- Poważny błąd
  W momencie zadziałania funkcji zabezpieczającej wyjście przetwornicy zostaje odcięte i sygnalizowany jest błąd.

## 7.1 Metoda resetowania funkcji zabezpieczającej

Przetwornica może być zresetowana po wykonaniu jednej z następujących czynności. Należy pamiętać, że po zresetowaniu przetwornicy całkowita ilość ciepła - parametr elektronicznego zabezpieczenia termicznego oraz liczba prób wznowienia pracy są zerowane (usuwane). Odzyskanie następuje po około 1 s od rezygnacji z resetowania.

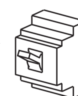
Do zresetowania przetwornicy można użyć trzech różnych metod.

- Z użyciem panelu operatorskiego: w celu zresetowania przetwornicy należy wcisnąć przycisk STOP/RESET.
  (Metodę tę można wykorzystać tylko po wystąpieniu alarmu).



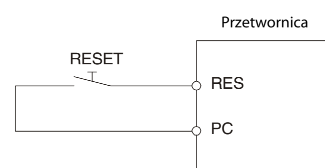

- Wyłączając i ponownie włączając zasilanie przetwornicy.

ZAŁ.



WYŁ.

- Załączenie sygnału resetu (RES) na czas dłuższy niż 0,1 s. (Jeżeli sygnał jest przytrzymany, miganie "Err." wskazuje, że przetwornica jest resetowana).





## 7.2 Lista wyświetlanych alarmów

| Komunikat na panelu operatorskim | | | Znaczenie |
|---|---|---|---|
| Informacje o błędzie | | E--- | Historia alarmów |
| Informacje o błędzie | | HOLD | Blokada panelu operatorskiego |
| Informacje o błędzie | do | Er1 do 4 | Błąd zapisu parametrów |
| Informacje o błędzie | do | rE1 do rE4 | Błąd kopiowania parametrów |
| Informacje o błędzie | | Err. | Reset przetwornicy |
| Ostrzeżenia | | OL | Zapobieganie utknięciu (przeciążenie prądowe) |
| Ostrzeżenia | | oL | Zapobieganie utknięciu (przekroczenie napięcia) |
| Ostrzeżenia | | TH | Alarm wstępny funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego |
| Ostrzeżenia | | PS | Zatrzymanie z PU |
| Ostrzeżenia | | MT | Komunikat o potrzebie konserwacji |
| Ostrzeżenia | | CP | Kopiowanie parametrów |
| Ostrzeżenia | | SL | Ograniczenie prędkości (Sygnalizacja podczas ograniczania prędkości) |
| Niegroźny błąd | | FN | Błąd wentylatora |
| Poważny błąd | | E.OC1 | Wyłączenie podczas przyspieszania z powodu przeciążenia prądowego |
| Poważny błąd | | E.OC2 | Wyłączenie podczas pracy ze stałą prędkością z powodu przeciążenia prądowego |
| Poważny błąd | | E.OC3 | Wyłączenie podczas hamowania lub zatrzymania z powodu przeciążenia prądowego |
| Poważny błąd | | E.OV1 | Wyłączenie podczas przyspieszania z powodu przepięcia |
| Poważny błąd | | E.OV2 | Wyłączenie podczas pracy ze stałą prędkością z powodu przepięcia |
| Poważny błąd | | E.OV3 | Wyłączenie podczas hamowania lub zatrzymania z powodu przepięcia |
| Poważny błąd | | E.THT | Przeciążenie przetwornicy (funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego) |
| Poważny błąd | | E.THM | Wyłączenie z powodu przeciążenie silnika (funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego) |
| Poważny błąd | | E.FIN | Przegrzanie radiatora |
| Poważny błąd | | E.IPF | Chwilowy zanik zasilania |
| Poważny błąd | | E.UVT | Zbyt niskie napięcie |
| Poważny błąd | | E.ILF* | Zanik fazy napięcia zasilającego |
| Poważny błąd | | E.OLT | Zapobieganie utykaniu |
| Poważny błąd | | E.GF | Zwarcie doziemne na wyjściu – zabezpieczenie przeciążeniowe |
| Poważny błąd | | E.LF | Zanik fazy na wyjściu |
| Poważny błąd | | E.OHT | Zadziałanie zewnętrznego przekaźnika termicznego |
| Poważny błąd | | E.PTC* | Zadziałanie termistora PTC |
| Poważny błąd | | E.OPT | Alarm karty opcjonalnej |
| Poważny błąd | | E.OP3 | Alarm opcjonalnej karty komunikacyjnej |
| Poważny błąd | do | E.1 do E.3 | Alarm karty opcjonalnej |
| Poważny błąd | | E.PE | Alarm pamięci parametrów |
| Poważny błąd | | E.PUE | Odłączenie PU |
| Poważny błąd | | E.RET | Przekroczenie zadanej liczby prób wznowienia |
| Poważny błąd | | E.PE2* | Alarm pamięci parametrów |
| Poważny błąd | | E.6<br>E.7<br>E.CPU | Błąd jednostki centralnej procesora |
| Poważny błąd | | E.CTE | Zwarcie zasilania programatora, zwarcie zasilania terminala RS-485 |
| Poważny błąd | | E.P24 | Zwarcie wyjścia zasilacza 24 V DC |
| Poważny błąd | | E.CDO* | Przekroczona zadana wartość prądu wyjściowego |
| Poważny błąd | | E.IOH* | Błąd obwodu ograniczenia prądu rozruchu |
| Poważny błąd | | E.SER* | Bład komunikacji (przetwornicy) |
| Poważny błąd | | E.AIE* | Błąd wejścia analogowego |
| Poważny błąd | | E.OS | Przekroczenie prędkości |
| Poważny błąd | | E.OSD | Przekroczenie dopuszczalnej odchyłki prędkości |
| Poważny błąd | | E.ECT | Wykrycie zaniku sygnału |
| Poważny błąd | | E.OD | Nadmierny błąd pozycjonowania |
| Poważny błąd | do | E.MB1<br>do<br>E.MB7 | Błąd sekwencji załączania hamulca |
| Poważny błąd | | E.EP | Błąd fazy enkodera |
| Poważny błąd | | E.4 | Przeciążenie konwertera regeneracyjnego |
| Poważny błąd | | E.8 | Awaria zasilania |
| Poważny błąd | | E.10 | Zadziałanie zabezpieczenia termicznego tranzystora konwertera regeneracyjnego (elektroniczne zabezpieczenie termiczne) |
| Poważny błąd | | E.11 | Błąd przeciwnego kierunku obrotów |
| Poważny błąd | | E.13 | Błąd obwodu wewnętrznego |
| Poważny błąd | | E.15 | Błąd obwodu konwertera regeneracyjnego |

* Jeżeli podczas używania programatora FR-PU04 wystąpi jeden z błędów: E.ILF, E.PTC, E.PE2, E.CDO, E.IOH lub E.AIE, na programatorze wyświetlony będzie "Fault 14".

# A ZAŁĄCZNIK

## A.1 Wskazówki dotyczące zgodności z Dyrektywami UE

### A.1.1 Dyrektywa EMC

- Nasz pogląd na przetwornice tranzystorowe w aspekcie Dyrektywy EMC
  Przetwornica tranzystorowa jest elementem przeznaczonym do instalacji w obudowie i wraz z innymi wyposażeniem używana jest do sterowania pracą urządzeń lub sprzętu. Z tego powodu przyjmujemy, że Dyrektywa EMC nie stosuje się bezpośrednio do przetwornic tranzystorowych. Dlatego nie umieszczamy znaku CE na przetwornicach. (Znak CE jest umieszczany na przetwornicach zgodnie z Dyrektywą Niskonapięciową). CEMEP
- Zgodność
  Jak rozumiemy, przetwornice ogólnego przeznaczenia nie podlegają bezpośrednio przepisom Dyrektywy EMC. Jednak Dyrektywa EMC ma zastosowanie do maszyn/urządzeń, w skład których wchodzą przetwornice i te maszyny/urządzenia muszą posiadać znaki CE. EMC Podręcznik Instalacji BCN-A21041-202
- Zarys metody instalacji
  Przetwornice należy instalować wy korzystując następujące metody:
  - Należy stosować przetwornice z filtrem przeciwzakłóceniowym zgodnym z normami europejskimi.
  - Do połączenia przetwornicy z silnikiem należy używać przewodów ekranowanych lub prowadzić je w rurkach metalowych oraz uziemić ekrany za pomocą możliwie krótkiego połączenia, zarówno po stronie przetwornicy jak i silnika.
  - Jeśli jest to wymagane, należy na przewodach zasilających zainstalować filtr przeciwzakłóceniowy oraz rdzeń ferrytowy na przewodach sterowania.
    Pełna informacja obejmująca dane techniczne filtra przeciwzakłóceniowego zgodnego z normami europejskimi znajduje się w publikacji "EMC Podręcznik Instalacji" (BCN-A21041-202). Dalsze informacje można uzyskać kontaktując się z najbliższym przedstawicielem handlowym.

### A.1.2 Dyrektywa niskonapięciowa

Samodzielnie potwierdziliśmy zgodność naszych przetwornic częstotliwości z wymogami Dyrektywy niskonapięciowej (zgodnie z normą EN 61800-5-1) i umieszczamy na przetwornicach znak CE.

Przegląd zaleceń

- Nie należy stosować zabezpieczeń róznicowoprądowych (RCD) jako ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym bez podłączenia sprzętu do uziemienia. Należy w sposób bezpieczny uziemić urządzenie.
- Zaciski uziemiające podłączać do uziemienia niezależnie. (Nie podłączać kilku przewodów do jednego zacisku).
- Stosować przewody o odpowiednich przekrojach i w temperaturach otoczenia wskaznych na *strona 6*.
  Jeżeli temperatura otoczenia jest inna, należy dobrać odpowiedni przekrój przewodu zgodnie z normą EN60204 ZAŁĄCZNIK C TABELA 5.
- Dokręcając śruby uważać, aby nie zerwać gwintu.
- Dla zapewnienia zgodności z Dyrektywą niskonapieciową, należy stosować przewody w izolacji PCV i o przekrojach pokaznych na *strona 6*.
- Należy stosować wyłączniki kompaktowe i styczniki, które są zgodne z normami EN lub IEC.
- Stosować zabezpieczenia różnicowoprądowe klasy B (wyłącznik zdolny do wykrycia zarówno składowej stałej DC jak i zmiennej AC). Należy jednak pamiętać, że również wyłączniki różnicowoprądowe wrażliwe na prąd AC/DC mogą zostać wyzwolone w wyniku załączania i wyłączania zasilania przetwornicy. Można tego uniknąć stosując wyłączniki różnicowe z charakterystyką łączeniową dostosowana do przetwornic częstotliwości. Jeżeli jest to niemożliwe, należy zapewnić podwójną lub wzmocnioną izolację pomiędzy przetwornicą a pozostałym sprzętem lub zastosować transformator pomiędzy głównym źródłem zasilania a przetwornicą.
- Przetwornice należy użytkować w warunkach kategorii przepięciowej II (użycie dopuszczalne niezależnie od sposobu uziemienia źródła zasilania) lub kategorii przepięciowej III (dopuszczalne użycie ze źródłem zasilania z uziemionym punktem neutralnym, dotyczy jedynie klasy napięciowej 400 V) zgodnie z IEC664.
- Aby użytkować przetwornice w warunkach 3 stopnia zanieczyszczenia środowiska, należy zainstalować je w szafie o stopniu ochrony IP54 lub wyższym.
- Na wejściu i wyjściu przetwornicy stosować przewody o rodzaju i przekroju określonym w normie EN60204 Dodatek C.
- Obciążalność wyjść przekaźnikowych (zaciski oznaczone jako A, B, C) wynosi 30 V DC, 0,3 A (wyjścia przekaźnikowe są izolowane od wewnętrznych obwodów przetwornicy).
- Zaciski obwodów sterowania - patrz *strona 4* - są izolowane od obwodu głównego.

Środowisko

| | Podczas pracy | Podczas składowania | Podczas transportu |
|---|---|---|---|
| Temperatura otoczenia | −10 °C do + 50 °C | −20 °C do +65 °C | −20 °C do +65 °C |
| Wilgotność otoczenia | Wilgotność względna do 90 % | Wilgotność względna do 90 % | Wilgotność względna do 90 % |
| Maksymalna wysokość n.p.m. | 1 000 m | 1 000 m | 10 000 m |



**Zabezpieczenie obwodów**

Należy przewidzieć bezpieczniki zgodne z UL i cUL, oznaczone Class T, odpowiednie do zabezpieczenia obwodów odgałęzionych, zgodnie z poniższą tabelą

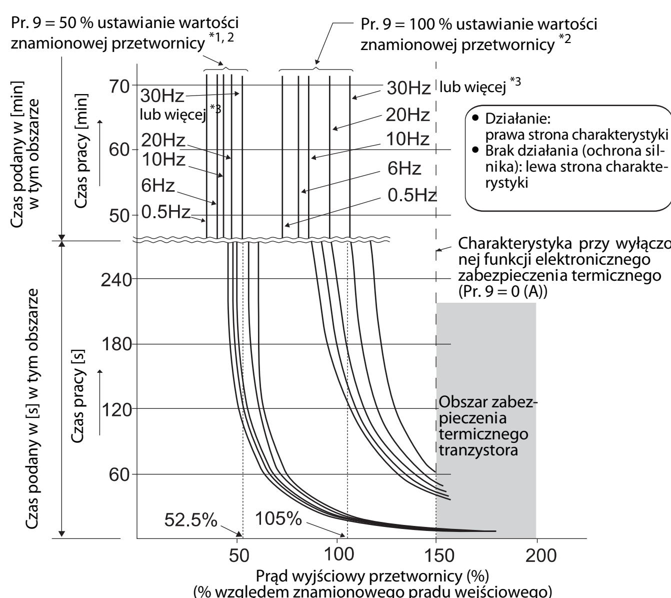
| FR-A741-□□□-K | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 018.5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Napięcie znamionowe [V] | 480 V lub więcej | | | | | | | | | |
| Prąd znamionowy bezpiecznika [A]* | 40 | 70 | 80 | 90 | 110 | 150 | 175 | 200 | 250 | 300 |

* Maksymalny prąd znamionowy zgodnie z przepisami USA (US National Electrical Code). Dla każdej instalacji należy dobrać dokładnie rozmiar bezpiecznika.

**Ochrona przeciążeniowa silnika**

Jeżeli jako ochrona przeciążeniowa silnika stosowane jest elektroniczne zabezpieczenie termiczne, wartość znamionowego prądu silnika należy wprowadzić do *Pr. 9 Elektroniczne zabezpieczenie termiczne*.

Charakterystyka funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego




Funkcja ta wykrywa przeciążenie (przegrzanie) silnika, zatrzymuje pracę tranzystora wyjściowego przetwornicy i odcina jej wyjście.

Gdy stosowany jest silnik stałomomentowy Mitsubishi, należy ustalić "1" lub "13 do 18", "50", "53" lub "54" w Pr. 71. Zapewnia to 100 % momentu znamionowego w zakresie niskich częstotliwości. W Pr. 9 należy ustawić prąd znamionowy silnika.

*1 Gdy ustawiono 50 % prądu znamionowego przetwornicy (jako wartość bieżącą) w Pr. 9.

*2 Wartość % oznacza procent znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy. Nie jest to procent znamionowego prądu silnika.

*3 Gdy ustawiana jest funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego dla silnika stałomomentowego Mitsubishi, charakterystyka obowiązuje dla pracy powyżej 6 Hz.

**UWAGA**

- Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego jest resetowana przez sygnał reset oraz przez wyłączenie i ponowne załączenie przetwornicy. Należy unikać niepotrzebnego resetowania i wyłączania przetwornicy.
- Gdy z jednej przetwornicy sterowanych jest kilka silników, ochrona silników nie może być realizowana przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego. Należy przewidzieć zewnętrzne przekaźniki termiczne dla każdego silnika.
- Gdy różnica pomiędzy mocą znamionową przetwornicy i silnika jest duża a nastawa jest mała, pogarsza się charakterystyka funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego. W takim przypadku należy przewidzieć zewnętrzny przekaźnik termiczny.
- Silniki w wykonaniu specjalnym nie mogą być chronione przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego. Należy użyć zewnętrznego przekaźnika termicznego.
- Elektroniczne zabezpieczenie termiczne nie działa, gdy jako nastawę elektronicznego zabezpieczenia termicznego wprowadzono 5 % lub mniej prądu znamionowego przetwornicy.

## A.1.3 Parametry zwarciowe

Dopuszcza się do użytku w obwodach o symetrycznym prądzie zwarciowym o wartości skutecznej do 5 kA, maksymalnie do 528 V.

# A.2 Wskazówki dla UL i cUL

(Standard zgodny z: UL 508C, CSA C22.2 Nr 14)

## A.2.1 Ogólne wskazówki bezpieczeństwa

Czas rozładowania kondensatorów stopnia DC wynosi 10 minut. Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy przed rozpoczęciem podłączania lub przeglądu wyłączyć zasilanie przetwornicy, odczekać min. 10 minut i sprawdzić miernikiem, czy pomiędzy zaciskami P/+ i N/– nie występuje napięcie resztkowe.

## A.2.2 Montaż

Wymienione niżej przetwornice uzyskały aprobatę jako produkty przeznaczone do zabudowy w szafie, badania przeprowadzono w następujących warunkach.

Szafę należy zaprojektować tak, aby temperatura i wilgotność otoczenia oraz skład atmosfery odpowiadały warunkom technicznym. (Patrz *strona 2*).

**Zabezpieczenie obwodów**

Przy instalacji w Stanach Zjednoczonych należy zapewnić ochronę obwodów odgałęzionych zgodnie z przepisami krajowymi i lokalnymi (National Electrical Code).

Przy instalacji w Kanadzie należy zapewnić ochronę obwodów odgałęzionych zgodnie z przepisami krajowymi i lokalnymi (Canada Electrical Code).

Zgodnie z poniższą tabelą należy przewidzieć bezpieczniki zgodne z UL Class T lub o większej szybkości działania i o odpowiednich wartościach znamionowych.

| FR-A741-□□□-K | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 018.5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Napięcie znamionowe [V] | 480 V lub więcej | | | | | | | | | |
| Prąd znamionowy bezpiecznika [A]* | 40 | 70 | 80 | 90 | 110 | 150 | 175 | 200 | 250 | 300 |

* Maksymalny prąd znamionowy zgodnie z przepisami USA (US National Electrical Code). Dla każdej instalacji należy dobrać dokładnie rozmiar bezpiecznika.

## A.2.3 Parametry zwarciowe

Dopuszcza się do użytku w obwodach o symetrycznym prądzie zwarciowym o wartości skutecznej do 100 kA, maksymalnie do 528 V.

## A.2.4 Okablowanie

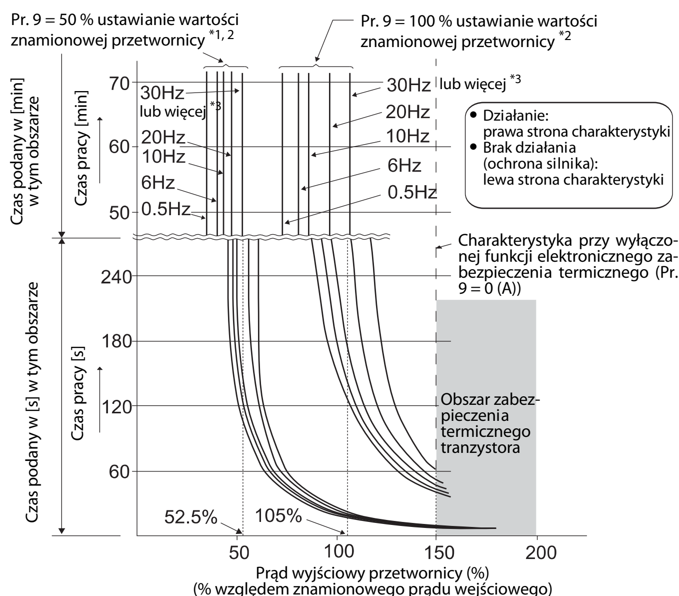
- Należy stosować przewody miedziane o dopuszczalnej temperaturze pracy 75 °C
- Śrubę zacisku należy dokręcić z podanym momentem.
  Zbyt słabe dokręcenie może być przyczyną zwarcia lub niepoprawnego działania.
  Zbyt mocne dokręcenie może spowodować uszkodzenie śrub i urządzenia oraz może być przyczyną zwarcia lub niepoprawnego działania.
- Stosować okrągłe końcówki zaciskowe zgodne z UL Mocować końcówki za pomocą narzędzia zalecanego przez producenta zacisków.



## A.2.5 Ochrona przeciążeniowa silnika

Jeżeli jako ochrona przeciążeniowa silnika stosowane jest elektroniczne zabezpieczenie termiczne, wartość znamionowego prądu silnika należy wprowadzić do *Pr. 9 Elektroniczne zabezpieczenie termiczne*.

Charakterystyka funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego




Funkcja ta wykrywa przeciążenie (przegrzanie) silnika, zatrzymuje pracę tranzystora wyjściowego przetwornicy i odcina jej wyjście.

Gdy stosowany jest silnik stałomomentowy Mitsubishi, należy ustalić "1" lub "13 do 18", "50", "53" lub "54" w Pr. 71. Zapewnia to 100 % momentu znamionowego w zakresie niskich częstotliwości. W Pr. 9 należy ustawić prąd znamionowy silnika.

*4 Gdy ustawiono 50 % prądu znamionowego przetwornicy (jako wartość bieżącą) w Pr. 9.

*5 Wartość % oznacza procent znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy. Nie jest to procent znamionowego prądu silnika.

*6 Gdy ustawiana jest funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego dla silnika stałomomentowego Mitsubishi, charakterystyka obowiązuje dla pracy powyżej 6 Hz.

**UWAGA**

- Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego jest resetowana przez sygnał reset oraz przez wyłączenie i ponowne załączenie przetwornicy. Należy unikać niepotrzebnego resetowania i wyłączania przetwornicy.
- Gdy z jednej przetwornicy sterowanych jest kilka silników, ochrona silników nie może być realizowana przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego. Należy przewidzieć zewnętrzne przekaźniki termiczne dla każdego silnika.
- Gdy różnica pomiędzy mocą znamionową przetwornicy i silnika jest duża a nastawa jest mała, pogarsza się charakterystyka funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego. W takim przypadku należy przewidzieć zewnętrzny przekaźnik termiczny.
- Silniki w wykonaniu specjalnym nie mogą być chronione przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego. Należy użyć zewnętrznego przekaźnika termicznego.
- Elektroniczne zabezpieczenie termiczne nie działa, gdy jako nastawę elektronicznego zabezpieczenia termicznego wprowadzono 5 % lub mniej prądu znamionowego przetwornicy.

## HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **EUROPE**
German Branch
Gothaer Straße 8
**D-40880 Ratingen**
Phone: +49 (0)2102 / 486-0
Fax: +49 (0)2102 / 486-1120

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **CZECH REPUBLIC**
Czech Branch
Avenir Business Park, Radlická 714/113a
**CZ-158 00 Praha 5**
Phone: +420 - 251 551 470
Fax: +420 - 251-551-471

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **FRANCE**
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
**F-92741 Nanterre Cedex**
Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68
Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **IRELAND**
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
**IRL-Dublin 24**
Phone: +353 (0)1 4198800
Fax: +353 (0)1 4198890

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **ITALY**
Italian Branch
Viale Colleoni 7
**I-20041 Agrate Brianza (MB)**
Phone: +39 039 / 60 53 1
Fax: +39 039 / 60 53 312

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **POLAND**
Poland Branch
Krakowska 50
**PL-32-083 Balice**
Phone: +48 (0)12 / 630 47 00
Fax: +48 (0)12 / 630 47 01

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **SPAIN**
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
**E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)**
Phone: 902 131121 // +34 935653131
Fax: +34 935891579

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **UK**
UK Branch
Travellers Lane
**UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB**
Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00
Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION **JAPAN**
Office Tower “Z” 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
**Tokyo 104-6212**
Phone: +81 3 622 160 60
Fax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, Inc. **USA**
500 Corporate Woods Parkway
**Vernon Hills, IL 60061**
Phone: +1 847 478 21 00
Fax: +1 847 478 22 53

## EUROPEAN REPRESENTATIVES

GEVA **AUSTRIA**
Wiener Straße 89
**AT-2500 Baden**
Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20
Fax: +43 (0)2252 / 488 60

TEHNIKON **BELARUS**
Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711
**BY-220030 Minsk**
Phone: +375 (0)17 / 210 46 26
Fax: +375 (0)17 / 210 46 26

ESCO DRIVES & AUTOMATION **BELGIUM**
Culliganlaan 3
**BE-1831 Diegem**
Phone: +32 (0)2 / 717 64 30
Fax: +32 (0)2 / 717 64 31

Koning & Hartman b.v. **BELGIUM**
Woluwelaan 31
**BE-1800 Vilvoorde**
Phone: +32 (0)2 / 257 02 40
Fax: +32 (0)2 / 257 02 49

INEA BH d.o.o. **BOSNIA AND HERZEGOVINA**
Aleja Lipa 56
**BA-71000 Sarajevo**
Phone: +387 (0)33 / 921 164
Fax: +387 (0)33 / 524 539

AKHNATON **BULGARIA**
4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21
**BG-1756 Sofia**
Phone: +359 (0)2 / 817 6044
Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA CR d.o.o. **CROATIA**
Losinjska 4 a
**HR-10000 Zagreb**
Phone: +385 (0)1 / 36 940 - 01/ -02/ -03
Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03

AutoCont C.S. s.r.o. **CZECH REPUBLIC**
Technologická 374/6
**CZ-708 00 Ostrava-Pustkovec**
Phone: +420 595 691 150
Fax: +420 595 691 199

B:ELECTRIC, s.r.o. **CZECH REPUBLIC**
Zakrytá 2/1855
**CZ-141 00 Praha 4- Záběhlice**
Phone: +420 286 850 848, +420 724 317 975
Fax: +420 286 850 850

Beijer Electronics A/S **DENMARK**
Lykkegårdsvej 17
**DK-4000 Roskilde**
Phone: +45 (0)46/ 75 76 66
Fax: +45 (0)46 / 75 56 26

Beijer Electronics Eesti OÜ **ESTONIA**
Pärnu mnt.160i
**EE-11317 Tallinn**
Phone: +372 (0)6 / 51 81 40
Fax: +372 (0)6 / 51 81 49

Beijer Electronics OY **FINLAND**
Peltoie 37
**FIN-28400 Ulvila**
Phone: +358 (0)207 / 463 540
Fax: +358 (0)207 / 463 541

UTECO **GREECE**
5, Mavrogenous Str.
**GR-18542 Piraeus**
Phone: +30 211 / 1206 900
Fax: +30 211 / 1206 999

MELTRADE Kft. **HUNGARY**
Fertő utca 14.
**HU-1107 Budapest**
Phone: +36 (0)1 / 431-9726
Fax: +36 (0)1 / 431-9727

Beijer Electronics SIA **LATVIA**
Ritausmas iela 23
**LV-1058 Riga**
Phone: +371 (0)784 / 2280
Fax: +371 (0)784 / 2281

Beijer Electronics UAB **LITHUANIA**
Savanoriu Pr. 187
**LT-02300 Vilnius**
Phone: +370 (0)5 / 232 3101
Fax: +370 (0)5 / 232 2980

## EUROPEAN REPRESENTATIVES

ALFATRADE Ltd. **MALTA**
99, Paola Hill
**Malta- Paola PLA 1702**
Phone: +356 (0)21 / 697 816
Fax: +356 (0)21 / 697 817

INTEHSIS srl **MOLDOVA**
bld. Traian 23/1
**MD-2060 Kishinev**
Phone: +373 (0)22 / 66 4242
Fax: +373 (0)22 / 66 4280

HIFLEX AUTOM.TECHNIEK B.V. **NETHERLANDS**
Wolweverstraat 22
**NL-2984 CD Ridderkerk**
Phone: +31 (0)180 – 46 60 04
Fax: +31 (0)180 – 44 23 55

Koning & Hartman b.v. **NETHERLANDS**
Haarlerbergweg 21-23
**NL-1101 CH Amsterdam**
Phone: +31 (0)20 / 587 76 00
Fax: +31 (0)20 / 587 76 05

Beijer Electronics AS **NORWAY**
Postboks 487
**NO-3002 Drammen**
Phone: +47 (0)32 / 24 30 00
Fax: +47 (0)32 / 84 85 77

Sirius Trading & Services srl **ROMANIA**
Aleea Lacul Morii Nr. 3
**RO-060841 Bucuresti, Sector 6**
Phone: +40 (0)21 / 430 40 06
Fax: +40 (0)21 / 430 40 02

Craft Con. & Engineering d.o.o. **SERBIA**
Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86
**SER-18106 Nis**
Phone: +381 (0)18 / 292-24-4/5
Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5

INEA SR d.o.o. **SERBIA**
Izletnicka 10
**SER-113000 Smederevo**
Phone: +381 (0)26 / 617 163
Fax: +381 (0)26 / 617 163

AutoCont Control s.r.o. **SLOVAKIA**
Radlinského 47
**SK-02601 Dolny Kubin**
Phone: +421 (0)43 / 5868210
Fax: +421 (0)43 / 5868210

CS MTrade Slovensko, s.r.o. **SLOVAKIA**
Vajanskeho 58
**SK-92101 Piestany**
Phone: +421 (0)33 / 7742 760
Fax: +421 (0)33 / 7735 144

INEA d.o.o. **SLOVENIA**
Stegne 11
**SI-1000 Ljubljana**
Phone: +386 (0)1 / 513 8100
Fax: +386 (0)1 / 513 8170

Beijer Electronics AB **SWEDEN**
Box 426
**SE-20124 Malmö**
Phone: +46 (0)40 / 35 86 00
Fax: +46 (0)40 / 93 23 01

Omni Ray AG **SWITZERLAND**
Im Schörli 5
**CH-8600 Dübendorf**
Phone: +41 (0)44 / 802 28 80
Fax: +41 (0)44 / 802 28 28

GTS **TURKEY**
Bayraktar Bulvari Nutuk Sok. No:5
**TR-34775 Yukarı Dudullu-Ümraniye-İSTANBUL**
Phone: +90 (0)216 526 39 90
Fax: +90 (0)216 526 3995

CSC Automation Ltd. **UKRAINE**
4-B, M. Raskovoyi St.
**UA-02660 Kiev**
Phone: +380 (0)44 / 494 33 55
Fax: +380 (0)44 / 494-33-66

## EURASIAN REPRESENTATIVES

Kazpromautomatics Ltd. **KAZAKHSTAN**
Mustafina Str. 7/2
**KAZ-470046 Karaganda**
Phone: +7 7212 / 50 11 50
Fax: +7 7212 / 50 11 50

## MIDDLE EAST REPRESENTATIVE

SHERF Motion Techn. Ltd. **ISRAEL**
Rehov Hamerkava 19
**IL-58851 Holon**
Phone: +972 (0)3 / 559 54 62
Fax: +972 (0)3 / 556 01 82

CEG INTERNATIONAL **LEBANON**
Cebaco Center/Block A Autostrade DORA
**Lebanon - Beirut**
Phone: +961 (0)1 / 240 430
Fax: +961 (0)1 / 240 438

## AFRICAN REPRESENTATIVE

CBI Ltd. **SOUTH AFRICA**
Private Bag 2016
**ZA-1600 Isando**
Phone: + 27 (0)11 / 977 0770
Fax: + 27 (0)11 / 977 0761